නව නිර්දේශය/புதிய பாடத்திட்டம்/New Syllabus

NEW

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2019 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2019 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2019

09.08.2019 / 0830 – 1030

භෞතික විද්‍යාව I
பௌதிகவியல் I
Physics I

01 T I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

அறிவுறுத்தல்கள் :

- ※ இவ்வினாத்தாள் **12** பக்கங்களில் **50** வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
- ※ **எல்லா** வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.
- ※ விடைத்தாளில் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது **சுட்டெண்ணை** எழுதுக.
- ※ விடைத்தாளின் பிறபக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களையும் கவனமாக வாசிக்க.
- ※ **1** தொடக்கம் **50** வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (1), (2), (3), (4), (5) என இலக்கமிடப்பட்ட விடைகளில் **சரியான** அல்லது **மிகப் பொருத்தமான** விடையைத் தெரிந்தெடுத்து, **அதனைக் குறித்து நிற்கும் இலக்கத்தைத் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமைய** விடைத்தாளில் **புள்ளடி** (×) இடுவதன் மூலம் காட்டுக.

கணிப்பானைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

(ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் $g = 10\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ எனக் கொள்க.)

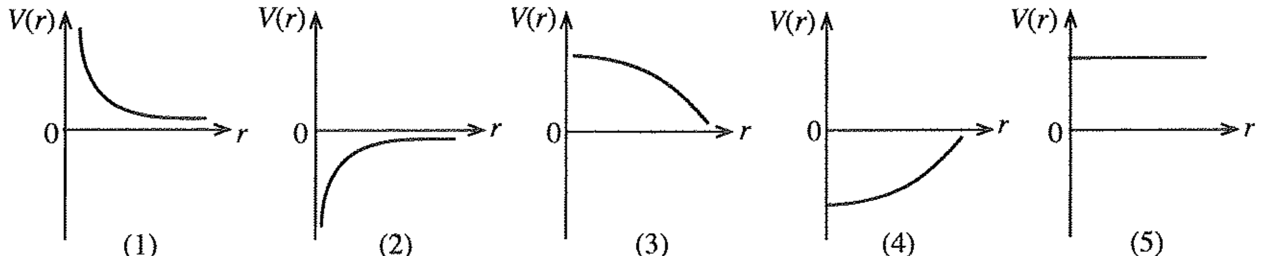
1. பின்வரும் அலகுகளில் எது ஓர் அடிப்படை **அலகன்று**?
(1) m (2) J (3) cd (4) K (5) mol

2. ஈர்ப்பு மாறிலி G இன் பரிமாணங்களைத் தருவது
(1) $L^2M^{-1}T^{-1}$ (2) L^2M^{-2} (3) $L^2M^{-2}T^{-1}$ (4) $L^3M^{-1}T^{-2}$ (5) $L^3M^{-2}T^{-2}$

3. இருமுனைவுச்சந்தித் திரான்சிற்றர் ஒன்று நிரம்பல் நிலையில் தொழிற்படும்போது, மேலும் அதிகரிக்கும் அடி ஓட்டம்
(1) திரான்சிற்றரை மூடும் (ON).
(2) திரான்சிற்றரைத் திறக்கும் (OFF).
(3) சேகரிப்பான் ஓட்டத்தை அதிகரிக்கச் செய்யும்.
(4) சேகரிப்பான் ஓட்டத்தைக் குறைக்கும்.
(5) சேகரிப்பான் ஓட்டத்தை மாற்றாது.

4. துணிக்கைப் பௌதிகவியலில் காணப்படும் சான்றுகளின்படி, சடப்பொருள்
(1) 6 குவாக்குகளினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.
(2) 6 லெப்ரன்களினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.
(3) 4 குவாக்குகளினாலும் 4 லெப்ரன்களினாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.
(4) 6 குவாக்குகளினாலும் 4 லெப்ரன்களினாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.
(5) 6 குவாக்குகளினாலும் 6 லெப்ரன்களினாலும் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

5. ஒரு புள்ளித் திணிவு காரணமாக ஈர்ப்பு அழுத்தம் $V(r)$ இன் தூரம் r உடனான மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



6. வெப்பமானம் தொடர்பாகப் பின்வரும் கூற்றுகளில் எது **சரியானதன்று**?
(1) வெப்பநிலையுடன் மாறுகின்ற ஓர் அளக்கத்தக்க பௌதிகக் கணியம் இருத்தல் வேண்டும்.
(2) கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானிகள் மெல்லிய சுவராலான கண்ணாடிக் குமிழ்களைக் கொண்டுள்ளன.
(3) பெரிய இரசக் குமிழ் உள்ள கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் அளவீட்டு வீச்சை அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.
(4) வெப்பமான இயல்புகள் யாவும் சம உணர்திறனற்றவையென்பதால் இரு வெவ்வேறு வகை வெப்பமானிகள் ஒரே வெப்பநிலையில் சிறிதளவில் வேறுபடும் வாசிப்புகளைத் தரலாம்.
(5) இரசத்திற்கும் கண்ணாடிக்குமிடையே பெரிய தொடுகைக் கோணம் இருத்தல் கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானியிலிருந்து செம்மையான வாசிப்புகளைப் பெறுவதற்கு அனுகூலமானதாகும்.

[பக். 2 ஐப் பார்க்க

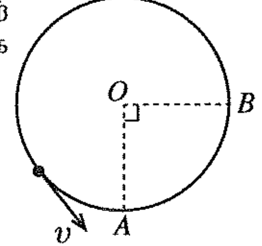
7. கழியூதா அலை, கழியொலி அலை ஆகியவற்றின் பௌதிக இயல்புகள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

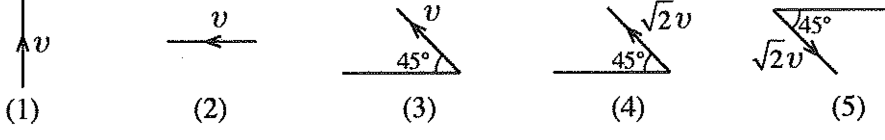
(A) இரு அலைகளினதும் சக்தி அவற்றின் மீடிறன்களைச் சார்ந்திருக்கின்றது.
(B) இரு அலைகளும் திரவியங்களை அயனாக்கும் ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளன.
(C) இரு அலைகளும் முனைவாக்கப்படலாம்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில் எது / எவை **சரியானதன்று / சரியானவையல்ல**?

(1) A மாத்திரம் (2) A, B ஆகியன மாத்திரம் (3) A, C ஆகியன மாத்திரம்
(4) B, C ஆகியன மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

8. மாறாக் கதி v உடன் வட்டப் பாதையொன்றில் இயங்கும் பொருளொன்று உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. பொருள் A இலிருந்து B இற்கு இயங்கும்போது அதன் வேக மாற்றத்தை குறிப்பது





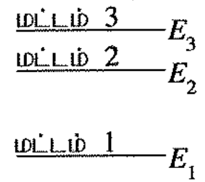
9. பளுதூக்குநர் ஒருவர் தனது இரு கைகளினாலும் ஒரு நிறையை நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி (நேர்த் திசை) உயர்த்துகின்றார். அப்போது

(a) அவருடைய கைகளினால் நிறை மீது,
(b) ஈர்ப்பினால் நிறை மீது,
(c) நிறையினால் அவருடைய கைகளின் மீது

செய்யப்படும் வேலையின் குறிகள் முறையே

	(a)	(b)	(c)
(1)	+	+	+
(2)	+	−	+
(3)	+	−	−
(4)	−	+	−
(5)	−	−	+

10. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு E_1, E_2, E_3 ($E_1 < E_2 < E_3$) என்னும் சக்திகளை உடைய ஒரு மூன்று மட்ட லேசர்த் (LASER) தொகுதி பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.



(A) சக்தி மட்டங்கள் 2 இற்கும் 1 இற்குமிடையே லேசர்ச் செயற்பாடு நடைபெறுகின்றது.
(B) பம்பிக்கும் கதிர்ப்பின் (pumping radiation) மீடிறன் $\frac{E_3 - E_2}{h}$ ஆகும்.
(C) மட்டம் 3 ஆனது சிற்றுறுதிச் (metastable) சக்தி மட்டம் எனப்படும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில் சரியானது யாது? / சரியானவை யாவை?

(1) A மாத்திரம் (2) B மாத்திரம் (3) C மாத்திரம்
(4) A, C ஆகியன மாத்திரம் (5) B, C ஆகியன மாத்திரம்

11. புவி வளிமண்டலத்தில் ஒலியின் வேகம் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) மாறா வெப்பநிலையில் குத்துயரத்துடன் அது மாறுவதில்லை.
(B) அமுக்கம் குறையும்போது அது எப்போதும் அதிகரிக்கும்.
(C) குத்துயரம் அதிகரிக்கும்போது வெப்பநிலை குறைகின்றமையால் அது குறைவடையும்.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில் சரியானது யாது / சரியானவை யாவை ?

(1) A மாத்திரம் (2) B மாத்திரம் (3) C மாத்திரம்
(4) A, C ஆகியன மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

12. பொதுப் பயன்பாடுகளில் X-கதிர் உற்பத்தி தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளில் சரியான கூற்று **அல்லாதது** யாது?

(1) X-கதிர் உற்பத்தித் தொகுதியில் இரு சுற்றுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
(2) இலத்திரன்கள் மோதடிக்கப்படுவதால் அனோட்டு சேதமடையலாம்.
(3) கதோட்டை வெப்பமாக்குவதற்குக் குறைந்த வோல்ற்றளவு போதுமானது.
(4) காலப்படும் X-கதிர்களின் சக்தி இழையினூடாகப் பாயும் ஓட்டத்தில் தங்கியுள்ளது.
(5) இலத்திரன்களின் சக்தி இழப்பைத் தவிர்ப்பதற்கு X-கதிர்க் குழாய் வெற்றிடமாக்கப்படுதல் வேண்டும்.

[பக். 3 ஐப் பார்க்க

13. ஒரு மூடிய பாத்திரத்தில் நீராவியைக் கொண்டுள்ள வளியின் பனிபடு நிலை பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) பனிபடு நிலையில் நிரம்பா நீராவி நிரம்பிய நீராவியாகின்றது.

(B) வெப்பநிலையைப் பனிபடு நிலையை விடக் குறைக்கும்போது, ஒரு குறித்த அளவு ஆவி ஒடுங்கும்.

(C) பனிபடு நிலையில் பாத்திரத்தின் கனவளவு குறைக்கப்பட்டால் வளியின் தனி ஈரப்பதன் குறையும்

மேற்குறித்த கூற்றுகளில் சரியானது யாது / சரியானவை யாவை ?

(1) A மாத்திரம் (2) B மாத்திரம் (3) A, B ஆகியன மாத்திரம்
(4) A, C ஆகியன மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

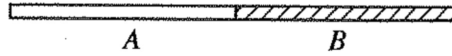
14. ஒரு கம்பியின் இழுவையை விகிதசம எல்லையினுள்ளே T_1 இலிருந்து T_2 இற்கு மெதுவாக அதிகரிக்கச் செய்யும்போது அதன் நீளம் l_1 இலிருந்து l_2 இற்கு மாறுகின்றது. இச்செயன்முறையின்போது கம்பியில் சேமிக்கப்படும் சக்தி

(1) $(T_2 + T_1)(l_2 - l_1)$ (2) $\frac{1}{2}(T_2 - T_1)(l_2 + l_1)$ (3) $\frac{1}{2}(T_2 - T_1)(l_2 - l_1)$
(4) $\frac{1}{2}(T_2 + T_1)(l_2 + l_1)$ (5) $\frac{1}{2}(T_2 + T_1)(l_2 - l_1)$

15. ஒரு பாத்திரத்தில் ஐதரசன் வாயு நியம வெப்பநிலையிலும் (300 K) அமுக்கத்திலும் (1×10^5 N m^{-2}) உள்ளது. ஐதரசன் மூலக்கூறுகளின் இடை வர்க்க மூலக் கதி 2 km s^{-1} எனின், பாத்திரத்தில் உள்ள ஐதரசனின் அடர்த்தி யாது?

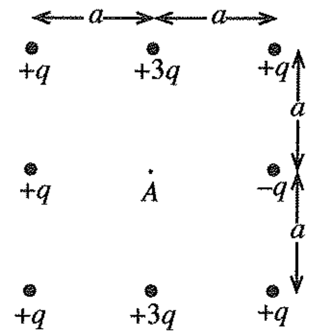
(1) 0·038 kg m^{-3} (2) 0·075 kg m^{-3} (3) 0·150 kg m^{-3} (4) 1·225 kg m^{-3} (5) 2·450 kg m^{-3}

16. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு *A*, *B* என்னும் இரு கோல்களை இணைப்பதன் மூலம் ஒரு சேர்த்திக் கோல் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. *A*, *B* ஆகிய கோல்களில் நெட்டாங்கு அலை வேகங்கள் முறையே 3210 m s^{-1}, 6420 m s^{-1} ஆகும். கோல் *A* இன் சுயாதீன முனையில் பிரயோகிக்கப்படும் ஒரு நெட்டாங்குத் துடிப்பு 2 m அலை நீளத்துடன் நகர்கிறது. இந்த அலை கோல் *B* இனூடாக நகரும்போது அதன் அலை நீளம் யாது?



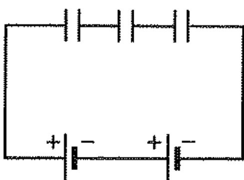
(1) 1 m (2) 2 m (3) 3 m (4) 4 m (5) 5 m

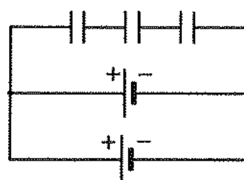
17. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள புள்ளி ஏற்றப் பரம்பல் காரணமாகப் புள்ளி *A* இல் உள்ள மின் புலத்தின் பருமனும் திசையும்

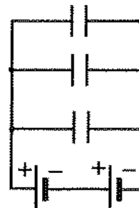


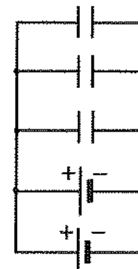
(1) $\frac{2q}{4\pi\varepsilon_0 a^2} \rightarrow$ (2) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 a^2} \uparrow$
(3) $\frac{2q}{4\pi\varepsilon_0 a^2} \leftarrow$ (4) $\frac{6q}{4\pi\varepsilon_0 a^2} \uparrow$
(5) $\frac{6q}{4\pi\varepsilon_0 a^2} \downarrow$

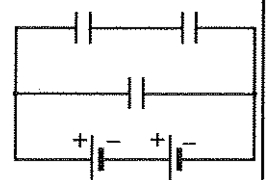
18. சம கொள்ளளவம் உள்ள மூன்று கொள்ளளவிகளும் சம மின்னியக்க விசை (emf) உள்ள இரு மின்கலங்களும் சக்தியைச் சேமித்து வைக்கத்தக்க ஒரு சுற்றை அமைப்பதற்காகத் தரப்பட்டுள்ளன. பின்வரும் சுற்றுகளில் எச்சுற்று உயர்ந்தபட்சச் சக்தியைச் சேமிக்கும்?


(1)


(2)


(3)


(4)

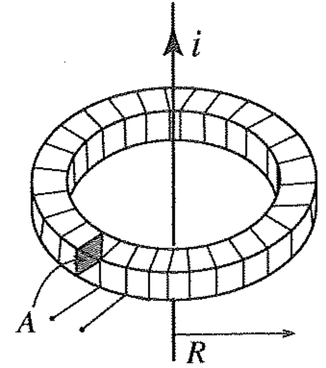

(5)

[பக். 4 ஐப் பார்க்க

19. வலு 60 W ஐ உடைய ஓர் இலட்சிய நிலைமாற்றியின் முதன்மைச் சுருளுக்கூடாக 6 A ஓட்டம் பாயும்போது பயப்பு வோல்ற்றளவு 12 V ஆகும். நிலைமாற்றியின் வகையையும் ஓட்ட விகிதத்தையும் (முதன்மை ஓட்டம் : துணை ஓட்டம்) தரும் சரியான விடையைத் தெரிவுசெய்க.

(1) படிகுறைப்பு, 6 : 5 (2) படிகுறைப்பு, 5 : 6 (3) படியுயர்த்து, 1 : 2
(4) படியுயர்த்து, 5 : 6 (5) படியுயர்த்து, 6 : 5

20. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சராசரி ஆரை R ஐயும் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A ஐயும் உடைய ஒரு பிளாத்திக்கு வளையத்தைச் சுற்றி N எண்ணிக்கையிலான முறுக்குகளைச் சுற்றுவதன் மூலம் ஒரு சுருள் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சுருள் ஓர் ஓட்டம் i ஐக் கொண்டு செல்லும் ஒரு நீண்ட நேர்க் கம்பியுடன் ஓரச்சாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. நேர்க் கம்பியினூடாக உள்ள ஓட்டத்தின் மாற்ற வீதம் $i_0 \cos \omega t$ எனின், தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசையைத் (emf) தருவது கீழே தரப்பட்ட எக்கோவையாகும்?

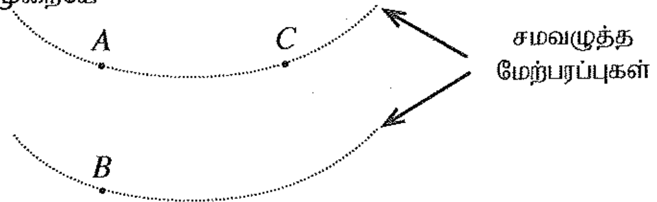


(1) $\mu_0 A N i_0 \cos \omega t$ (2) $\mu_0 A N^2 i_0 \sin \omega t$

(3) $\frac{\mu_0 A N}{\omega} i_0 \sin \omega t$ (4) $\frac{\mu_0 A N}{2\pi R} i_0 \cos \omega t$

(5) $\frac{\mu_0 A N}{4\pi^2 R^2} i_0 \cos \omega t$

21. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இரு சமவழுத்த மேற்பரப்புகள் மீது உள்ள A, B, C என்னும் புள்ளிகளைக் கருதுக. ஒரு புரோத்தன் A இலிருந்து B இற்கு இயங்கும்போது மின் புலத்தினால் அதன் மீது $3{\cdot}2 \times 10^{-19}$ J வேலை செய்யப்படுகின்றது. இலத்திரனொன்றின் ஏற்றம் $-1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ C ஆகும். V_{AB}, V_{BC}, V_{CA} ஆகிய மின் அழுத்த வித்தியாசங்கள் முறையே



(1) 2 V, −2 V, 0 V ஆகும்.
(2) 2 V, −2 V, 2 V ஆகும்.
(3) −2 V, 2 V, 0 V ஆகும்.
(4) 0·5 V, −0·5 V, 0 V ஆகும்.
(5) −0·5 V, 0·5 V, 0 V ஆகும்.

22. வான் பொருளொன்று ஒரு குறித்த நேரத்தில் புவியின் மையத்தையும் சந்திரனின் மையத்தையும் தொடுக்கும் கோட்டின் நடுப் புள்ளியில் உள்ளது. சந்திரனின் திணிவு புவியின் திணிவின் 0·0123 மடங்காகும். சந்திரனதும் புவியினதும் மையங்களுக்கிடையிலான தூரம் புவியின் ஆரையின் 60 மடங்காகுமெனக் கொள்க. புவி, சந்திரன் ஆகிய இரண்டினதும் ஈரப்புக் காரணமாகப் பொருளின் ஆர்முடுகல் g சார்பாக அண்ணளவில்

(1) $1{\cdot}1 \times 10^{-6}\, g$ (2) $1{\cdot}1 \times 10^{-3}\, g$ (3) $3{\cdot}3 \times 10^{-2}\, g$ (4) $0{\cdot}5\, g$ (5) $1{\cdot}0\, g$

23. மேற்பரப்பின் பரப்பளவு 500 cm^2 ஐ உடைய இரு கிடைத் தகடுகளுக்கிடையே உள்ள 2 cm இடைவெளியில் பிசுக்குமைக் குணகம் 0·2 N s m^{-2} ஆகவுள்ள ஓர் எண்ணெய் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. கீழ்த் தகட்டை ஓய்வில் வைத்துக்கொண்டு மேல் தகட்டில் ஓர் 5 N கிடை விசை பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. எண்ணெய்ப் படைகளின் வேகங்கள் இடைவெளிக்குக் குறுக்கே ஏகபரிமாணமாக மாறுமெனின், எண்ணெயின் நடுப் படையின் வேகம் யாது?

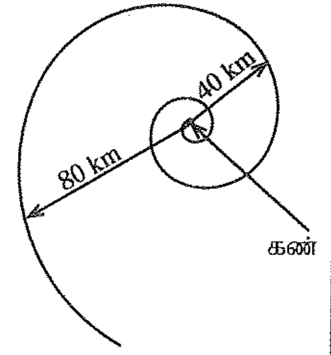
(1) 2·5 m s^{-1} (2) 5 m s^{-1} (3) 10 m s^{-1} (4) 25 m s^{-1} (5) 50 m s^{-1}

24. இருவாயியொன்றும் தடையியொன்றும் ஒரு குறித்த விதத்தில் தொடுக்கப்பட்டு அவற்றின் இரு முடிவிடங்கள் வெளி இணைப்பிற்காக விடப்பட்டுள்ளன. வெளிப்புற முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்கே 1 V அழுத்தம் ஒன்று பிரயோகிக்கப்படும்போது சுற்றினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் 50 mA ஆகும். இப்பிரயோக அழுத்தமானது புறமாற்றப்படும்போது (reversed) மின்னோட்டம் இருமடங்காகின்றது. இருவாயியின் முன்முகக் கோடல் தடையும் தடையியின் பெறுமானமும் யாவை?

	தடை (Ω)	
	இருவாயி	தடையி
(1)	0	20
(2)	10	10
(3)	10	20
(4)	20	10
(5)	20	20

[பக். 5 ஐப் பார்க்க

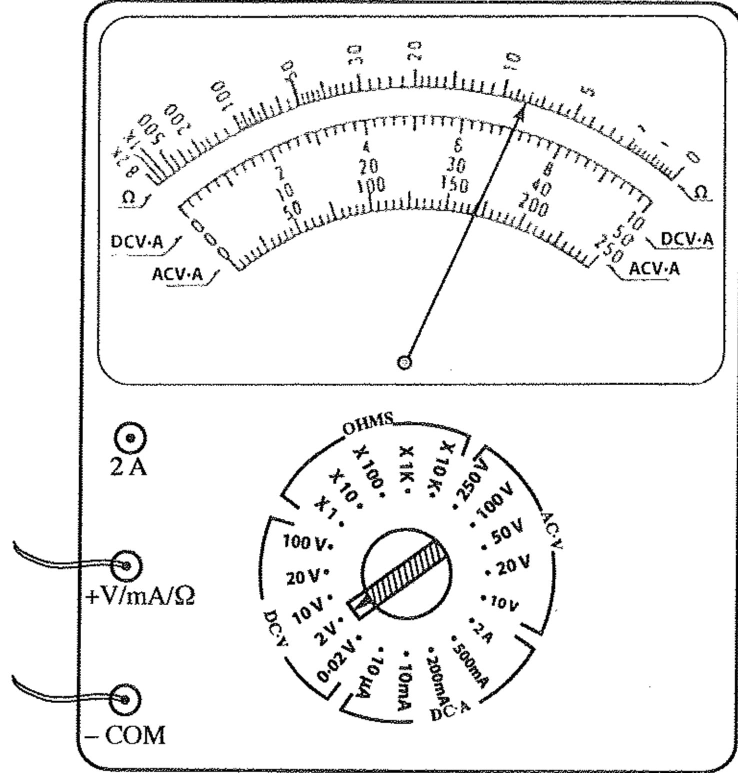
25. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு சூறாவளியொன்றின் வளித் திணிவொன்று அதன் கண்ணைச் சுற்றி ஒரு சுருளிப் பாதையில் இயங்குகின்றது. கண்ணின் மையத்திலிருந்து 80 km ஆரைத் தூரத்தில் அவ்வளித் திணிவின் வேகம் $150\ km\ h^{-1}$ ஆகும். கண்ணின் மையத்திலிருந்து 40 km ஆரைத் தூரத்தில் அதே வளித் திணிவின் வேகம் யாதாக இருக்கும்?



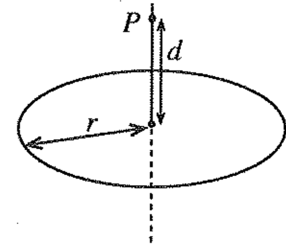
(1) $75\ km\ h^{-1}$
(2) $150\ km\ h^{-1}$
(3) $150\sqrt{2}\ km\ h^{-1}$
(4) $300\ km\ h^{-1}$
(5) $450\ km\ h^{-1}$

26. சுற்று ஒன்றுடன் தொடுக்கப்பட்ட ஓர் ஒப்புளிப் பல்மானி உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. பல்மானியின் வாசிப்பு

(1) 8 Ω
(2) 7 mA
(3) 1·4 V
(4) 7 V
(5) 14 V



27. ஆரை r ஐ உடைய மின்னைக் கடத்தா வளையமொன்றின் மீது ஒரு பெரிய எண்ணிக்கையிலான புள்ளி ஏற்றங்கள் சீராகப் பரம்பியுள்ளன. வளையத்தின் மீது உள்ள மொத்த ஏற்றம் Q எனின், உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வளையத்தின் அச்சு மீது இருக்கும் புள்ளி P இல் உள்ள நிலைமின் அழுத்தம் யாது?



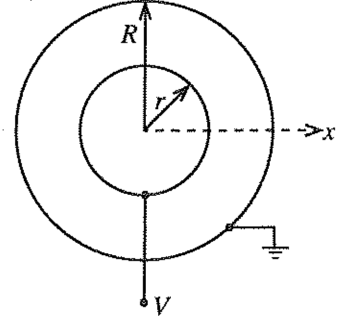
(1) $\dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 d}$
(2) $\dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r}$
(3) $\dfrac{Q}{8\pi^2\varepsilon_0 rd}$
(4) $\dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0\sqrt{r^2+d^2}}$
(5) $\dfrac{rQ}{4\pi\varepsilon_0 d\sqrt{r^2+d^2}}$

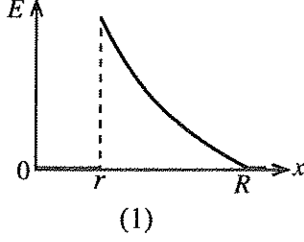
28. மனிதக் குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதியானது, ஒவ்வொன்றும் சராசரி விட்டம் 8 μm ஐ உடைய ஏறத்தாழ ஒரு பில்லியன் (10^9) மயிர்த்துளைக் கலன்களை உடையது. இதயத்திலிருந்து நிமிடத்திற்கு 5 லீற்றர் என்னும் வீதத்தில் குருதி பம்பப்படுமெனின், மயிர்த்துளைக் கலன்களினூடாகப் பாயும் குருதியின் சராசரிக் கதி நிமிடத்திற்கு cm இல் யாது?

(1) $\dfrac{1}{32\pi}$
(2) $\dfrac{25}{16\pi}$
(3) $\dfrac{25}{4\pi}$
(4) $\dfrac{125}{16\pi}$
(5) $\dfrac{125}{4\pi}$

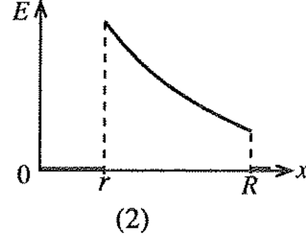
[பக். 6 ஐப் பார்க்க

29. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இரு மெல்லிய உலோகக் கோள ஓடுகள் ஒருமையமாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. உள் ஓடு ஓர் அழுத்தம் V இல் வைக்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை வெளி ஓடு புவித்தொடுப்புச் செய்யப்பட்டுள்ளது. மையத்திலிருந்து தூரம் x உடன் மின்புலம் E இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

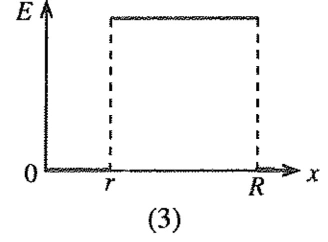




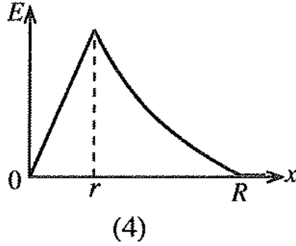
(1)



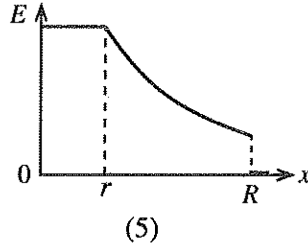
(2)



(3)

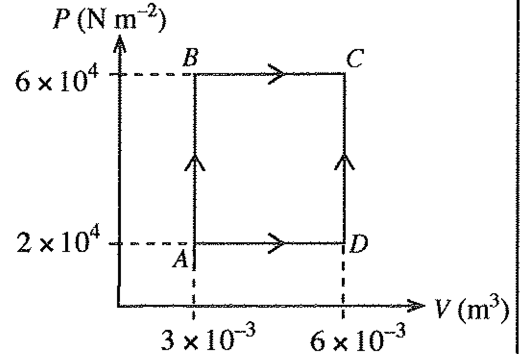


(4)



(5)

30. ஓர் இலட்சிய வாயு P-V வரைபடத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு நிலை A இலிருந்து நிலை C இற்கு ABC, ADC ஆகிய இரு வெவ்வேறு பாதைகள் வழியே விரிவடைகின்றது. AB, BC ஆகிய செயன்முறைகளின்போது வாயுவினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பங்கள் முறையே 200 J, 700 J ஆகும். பாதை ADC வழியே வாயு விரிகையில் உட்சக்தியில் ஏற்படும் மாற்றம் யாது?



(1) 380 J (2) 520 J
(3) 720 J (4) 880 J
(5) 1080 J

31. நிலத்திலிருந்து 1 m உயரத்தில் பந்தொன்று சுயாதீனமாக விழவிடப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பின்னதைப்பின்போதும் அதன் கதி 25% இனாற் குறையுமெனின், மூன்று பின்னதைப்புகளுக்குப் பின்னர் பந்து எழும் உயரம் யாது?

(1) $\frac{3}{4}$ m (2) $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ m (3) $\left(\frac{3}{4}\right)^3$ m (4) $\left(\frac{3}{4}\right)^6$ m (5) $\left(\frac{3}{4}\right)^9$ m

32. சுற்றிவரும் செய்மதி ஒன்றின் ஒரு பகுதி, வேலைச் சார்பு 5 eV ஐ உடைய ஓர் உலோகத்தினால் முலாமிடப்பட்டுள்ளது. பிளாங்கின் மாறிலி $4{\cdot}1 \times 10^{-15}$ eV s உம் ஒளியின் கதி 3×10^8 m s^{-1} உம் ஆகும். முலாமிடப்பட்ட உலோகத்திலிருந்து ஓர் இலத்திரனை வெளியேற்றுவதற்கு அதன் மீது படும் சூரியவொளிக்கு இருக்கத்தக்க மிகவும் நீண்ட அலைநீளம் யாது?

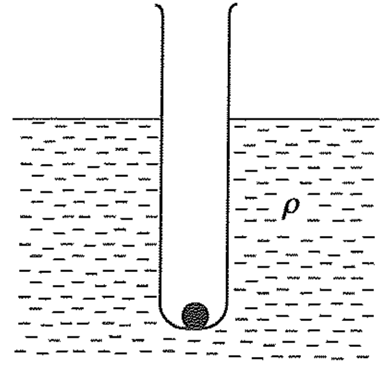
(1) 12·3 nm (2) 246 nm (3) 683 nm (4) 800 nm (5) 1230 nm

33. நியம ஒளிப்பட வழுக்கியொன்றில் (slide) உள்ள படமொன்றின் பருமன் 30 mm × 40 mm ஆகும். தனிவில்லை வழுக்கி எறிவையொன்றினால் (slide projector) வழுக்கியின் ஓர் உருப்பெருத்த விம்பம் எறிய வில்லையிலிருந்து 4·0 m இற்கு அப்பால் உள்ள ஒரு திரை மீது எறியப்படுகின்றது. திரை மீது உள்ள விம்பத்தின் பருமன் 1·2 m × 1·6 m எனின், எறிய வில்லையின் குவியத் தூரம் யாதாக இருக்கும்?

(1) 4·9 cm (2) 9·8 cm (3) 10·2 cm (4) 49 cm (5) 98 cm

[பக். 7 ஐப் பார்க்க

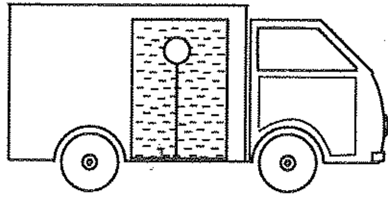
34. ஒரு சோதனைக் குழாயின் அடியில் ஓர் உலோகக் குண்டை வைப்பதன் மூலம் அச்சோதனைக் குழாய் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு பாய்மத்தில் நிலைக்குத்தாக மிதக்குமாறு செய்யப்பட்டுள்ளது. குழாயினதும் குண்டினதும் மொத்தத் திணிவு m, பாய்மத்தின் அடர்த்தி ρ, குழாயின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு A ஆகும். பாய்மத்தின் பரப்பிழுவையினதும் பிசுக்குமையினதும் விளைவைப் புறக்கணிக்கலாம். குழாய்க்கு ஒரு சிறிய நிலைக்குத்து இடப்பெயர்ச்சி கொடுக்கப்படுமெனின், குழாயின் தொடர்ந்து வரும் இயக்கத்தின் அலைவுக் காலம் யாது?

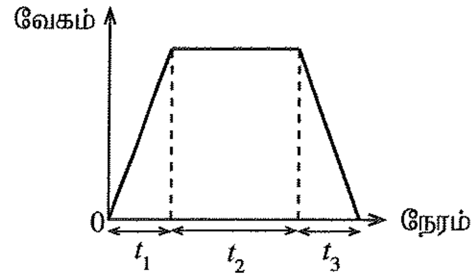


(1) $2\pi\sqrt{\frac{A\rho g}{m}}$ (2) $2\pi\sqrt{\frac{m}{A\rho g}}$ (3) $2\pi\sqrt{\frac{2m}{A\rho g}}$

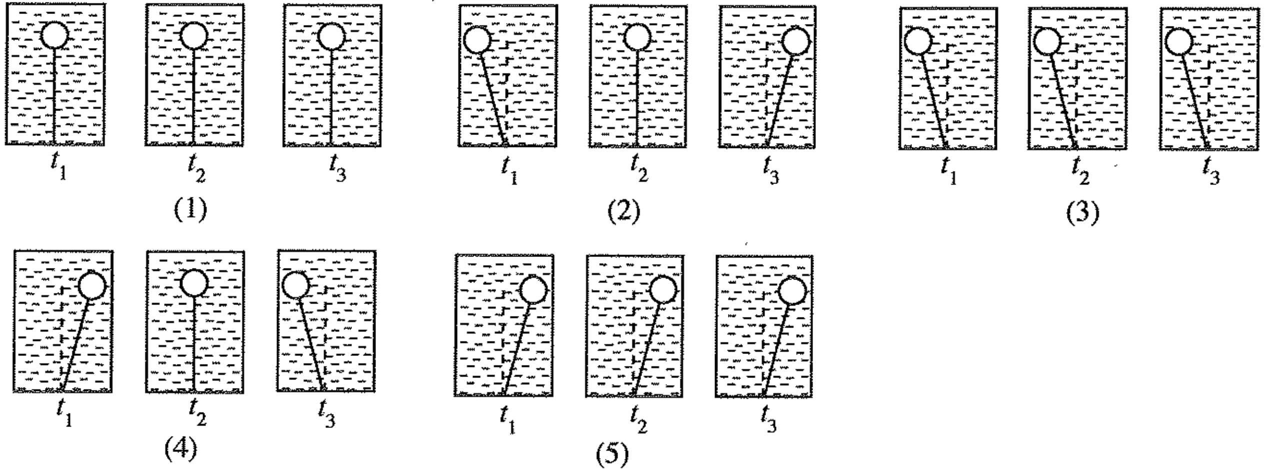
(4) $2\pi\sqrt{\frac{m}{2A\rho g}}$ (5) $2\pi\sqrt{\frac{mg}{A^2\rho}}$

35. ஓர் இலேசான இழையின் ஒரு நுனியுடன் இணைக்கப்பட்ட திணிவற்ற பலூனொன்றைக் கருதுக. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இழையின் மற்றைய நுனி வண்டியொன்றுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள நீர்த் தாங்கியொன்றின் அடியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பலூன் நீரில் முற்றாக அமிழ்ந்துள்ளது. வண்டியின் இயக்கத்தை வேக - நேர வரைபு காட்டுகின்றது.

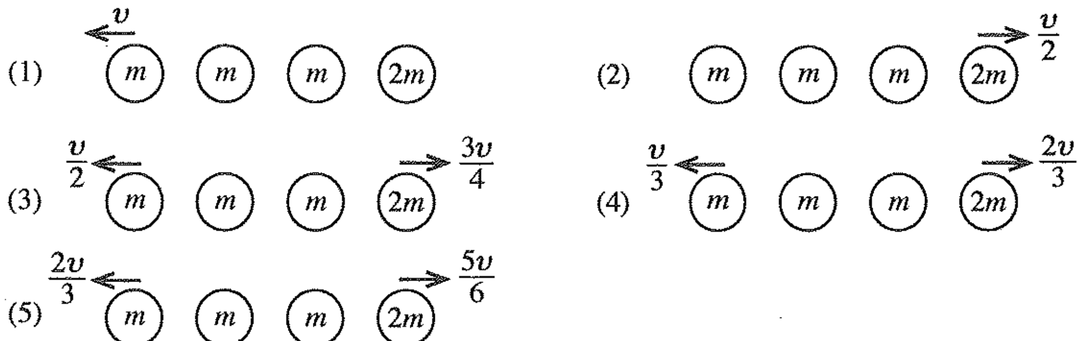




t_1, t_2, t_3 ஆகிய நேர ஆயிடைகளின்போது நீர்த் தாங்கியினுள்ளே பலூனினதும் இழையத்தினதும் அமைவுகளை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது

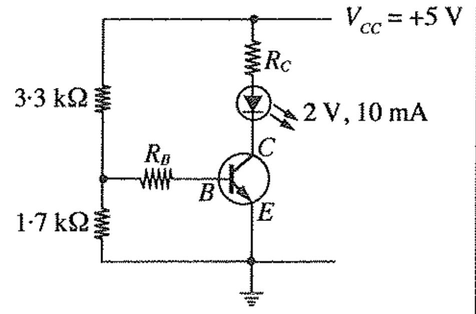


36. ஓர் ஒப்பமான கிடைமேற்பரப்பின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள கனவளவிற் சமமான நான்கு உலோகக் குண்டுகளைக் கருதுக. முதல் மூன்று குண்டுகள் ஒவ்வொன்றினதும் திணிவு m ஆக இருக்கும் அதே வேளை நான்காம் குண்டின் திணிவு $2m$ ஆகும். அவை ஒரே நேர்கோட்டில் சம இடைத்தூரங்களில் உள்ளன. குண்டுகளுக்கிடையே ஒரு தொடர் ஏகபரிமாண மீள்தன்மை மோதுகைகள் ஏற்படத்தக்கதாக முதலாம் குண்டு கதி v உடன் இயங்கி இரண்டாம் குண்டுடன் மோதுகின்றது. எல்லா மோதுகைகளுக்கும் பின்னர் ஒவ்வொரு குண்டினதும் இயக்கத்தை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



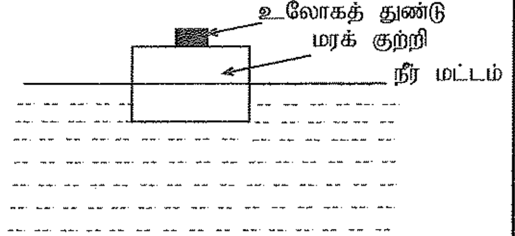
[பக். 8 ஐப் பார்க்க

37. ஒளி காலும் இருவாயியின் (LED) உத்தமத் தொழிற்பாட்டுக்காக அதன் முன்முக வோல்ற்றளவும் ஓட்டமும் முறையே 2 V, 10 mA ஆக இருத்தல் வேண்டும். திரான்சிற்றரின் $V_{BE} = 0{\cdot}7$ V ஆகவும் ஓட்ட நயம் $\beta = 100$ ஆகவும் $V_{CE(sat)} = 0{\cdot}1$ V ஆகவும் உள்ளன. உருவில் தரப்பட்டுள்ள சுற்றில் ஒளி காலும் இருவாயியின் உத்தமத் தொழிற்பாட்டுக்குத் தேவையான R_B, R_C ஆகியவற்றின் பெறுமானங்கள் யாவை?



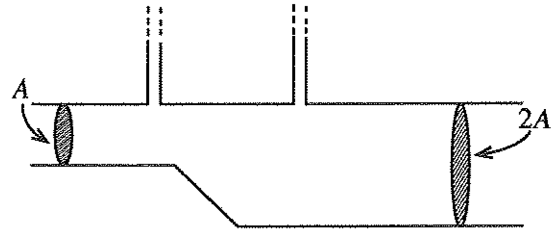
(1) $R_B = 100\ \Omega$, $R_C = 1\ k\Omega$
(2) $R_B = 1\ k\Omega$, $R_C = 1\ k\Omega$
(3) $R_B = 1\ k\Omega$, $R_C = 290\ \Omega$
(4) $R_B = 10\ k\Omega$, $R_C = 1\ k\Omega$
(5) $R_B = 10\ k\Omega$, $R_C = 290\ \Omega$

38. நீரில் மிதக்கும் ஒரு செவ்வக மரக் குற்றியின் மீது ஓர் உலோகத் துண்டு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மரக் குற்றியின் கனவளவில் 50% ஆனது நீரில் அமிழ்ந்துள்ளது. **உலோகத் துண்டும் மரக் குற்றியும் சம திணிவுள்ளன.** உலோகத் துண்டுடன் மரக்குற்றி தலைகீழாகக் கவிழ்க்கப்பட்டால் மரக் குற்றியின் கனவளவின் என்ன சதவீதம் நீரினுள் அமிழக்கூடும்?



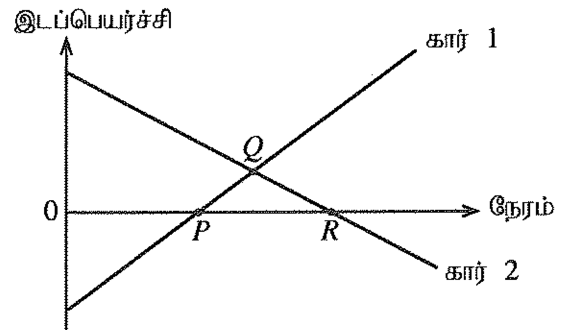
(1) 50% இலும் சற்றுக் குறைவாகும் (2) 50% இலும் மிகக் குறைவாகும் (3) 50%
(4) 50% இலும் சற்றுக் கூடவாகும் (5) 50% இலும் மிகக் கூடவாகும்

39. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு கிடைக் குழாயினூடாக நெருக்க முடியாத திரவமொன்று உறுதியாகப் பாய்கின்றது. இரு ஒடுக்கமான நிலைக்குத்துக் குழாய்கள் கிடைக் குழாயின் மீது குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவுகள் A, $2A$ ஆகவுள்ள இரு இடங்களில் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இரு நிலைக்குத்துக் குழாய்களிலும் உள்ள திரவ நிரல்களின் உயர வித்தியாசம் h எனின், குழாயினூடாகத் திரவத்தின் பாய்ச்சல் வீதம்



(1) $A\sqrt{2gh}$ (2) $A\sqrt{6gh}$
(3) $A\sqrt{\dfrac{3gh}{2}}$ (4) $2A\sqrt{\dfrac{gh}{3}}$
(5) $2A\sqrt{\dfrac{2gh}{3}}$

40. ஒரு வீதிக்கு அருகில் உள்ள விளக்குக் கம்பமொன்று சார்பாக இரு மோட்டர்க் கார்களின் இயக்கங்களின் இடப்பெயர்ச்சி - நேர வரைபுகள் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளன. விளக்குக் கம்பத்திற்கு வலது திசையில் இடப்பெயர்ச்சி நேரெனக் கொள்க. வரைபுகளிற் குறிக்கப்பட்டுள்ள P, Q, R என்னும் புள்ளிகள் தொடர்பாக மோட்டர்க் கார்களின் இயக்கம் பற்றி மாணவன் ஒருவனால் பின்வரும் கூற்றுகள் முன்வைக்கப்பட்டன.



(A) P தொடர்பாக: இடப் பக்கத்திலிருந்து வரும் கார் 1 ஆனது கார் 2 ஐக் கடக்கின்றது.
(B) Q தொடர்பாக: விளக்குக் கம்பத்தை நோக்கி நகருகின்ற இரு கார்களும் ஒன்றையொன்று கடக்கின்றன.
(C) R தொடர்பாக: வலப் பக்கத்திலிருந்து வரும் கார் 2 விளக்குக் கம்பத்தைக் கடக்கின்றது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில் சரியானது யாது / சரியானவை யாவை?
(1) B மாத்திரம் (2) C மாத்திரம் (3) A, B ஆகியன மாத்திரம்
(4) B, C ஆகியன மாத்திரம் (5) A, B, C ஆகிய எல்லாம்

[பக். 9 ஐப் பார்க்க

41. மாறாச் சீழ்க்கையிடும் (விசில்) மீடிறனை உடைய ஒரு சீழ்க்கையிடும் வாணம் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி அனுப்பப்படுகின்றது. அது தொடக்கத்தில் ஓர் ஆர்முடுகலுடனும் பின்னர் ஓர் அமர்முடுகலுடனும் சென்று இறுதியாக **ஓய்வுக்கு வருவதற்கு முன்பாக வெடிக்கின்றது.** தரை மீது வாணத்திற்கு நேரே கீழேயுள்ள நோக்குநர் ஒருவர் வாணத்தின் சீழ்க்கையிடும் ஒலியைக் கேட்கின்றார்.
நோக்குநருக்குக் கேட்கும் ஒலியின் மீடிறன் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) ஆர்முடுகலின்போது, அது சீழ்க்கையிடும் மீடிறனிலும் உயர்வாக இருக்கும் அதே வேளை நேரத்துடன் குறைவடைகின்றது.

(B) அமர்முடுகலின்போது, அது சீழ்க்கையிடும் மீடிறனிலும் குறைவாக இருக்கும் அதே வேளை நேரத்துடன் அதிகரிக்கின்றது.

(C) வெடிப்பதற்குச் சற்று முன்பாக அது சீழ்க்கையிடும் மீடிறனுக்குச் சமமாக இருக்கின்றது.

மேற்குறித்த கூற்றுகளில் சரியானது யாது / சரியானவை யாவை?

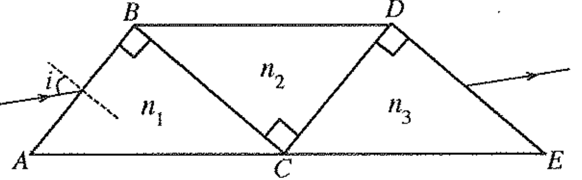
(1) A மாத்திரம் (2) B மாத்திரம் (3) C மாத்திரம்
(4) A, B ஆகியன மாத்திரம் (5) B, C ஆகியன மாத்திரம்

42. 700 g திணிவுள்ள ஓர் உலோகப் பாத்திரத்தில் 1 லீற்றர் நீர் வெப்பநிலை 27 °C இல் உள்ளது. வெப்பநிலை 120 °C இல் உள்ள 300 g திணிவை உடைய உருக்குக் குண்டு ஒன்று இந்நீர்ப் பாத்திரத்தில் இடப்படும்போது நீரின் இறுதி வெப்பநிலை 30 °C என அளக்கப்பட்டது. உருக்கினதும் நீரினதும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகள் முறையே 500 J kg^{-1} K^{-1}, 4200 J kg^{-1} K^{-1} ஆகும். அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள உலோகங்களில், பாத்திரம் செய்யப்பட்டுள்ள உலோகமாக இருக்கக்கூடியது எது?

உலோகம்	தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (J kg^{-1} K^{-1})
அலுமினியம்	900
இரும்பு	450
செம்பு	385
வெள்ளி	230
ஈயம்	128

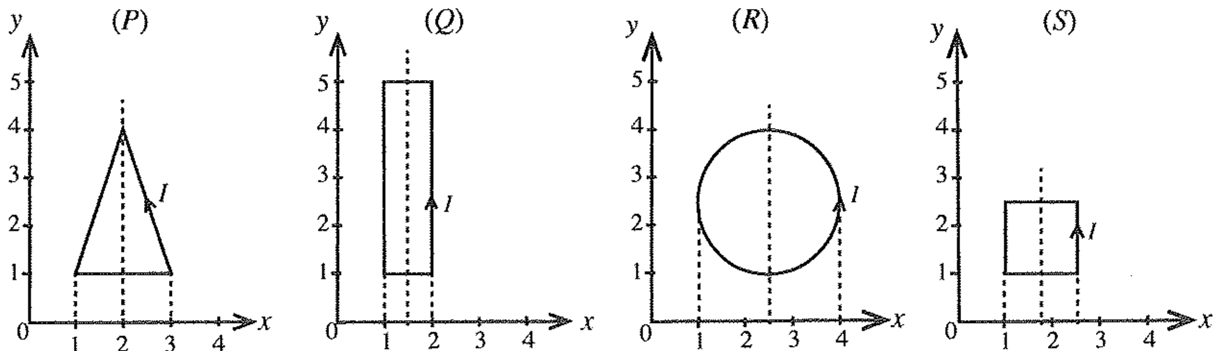
(1) அலுமினியம் (2) செம்பு (3) ஈயம்
(4) இரும்பு (5) வெள்ளி

43. n_1, n_2, n_3 $(n_2 > n_1, n_3)$ என்னும் முறிவுச் சுட்டிகளை உடைய மூன்று செங்கோண அரியங்கள் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு மேசை மீது ஒன்றுக்கொன்று மிக அண்மையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. அரியங்களின் தொடுகை மேற்பரப்புகளுக்கிடையே இடைவெளிகள் இல்லை. படுகைக் கோணம் i ஆக இருக்குமாறு முகம் AB இனூடாக நுழையும் ஒரு கதிர் AB, BC, CD, DE ஆகிய முகங்களில் முறிவுக்கு உட்பட்டு முகம் DE இலிருந்து விலகலுறாமல் வெளிப்படுகின்றது. AB, BC, CD ஆகிய முகங்களில் முறிவுக் கோணங்கள் முறையே r_1, r_2, r_3 ஆகும். பின்வரும் கோவைகளில் **பிழையானது** யாது?



(1) $\sin i = n_1 \sin r_1$ (2) $n_2 \sin r_2 = n_1 \cos r_1$ (3) $\sin i = n_3 \cos r_3$
(4) $n_2 \cos r_2 = n_3 \sin r_3$ (5) $\cos i = n_3 \cos r_3$

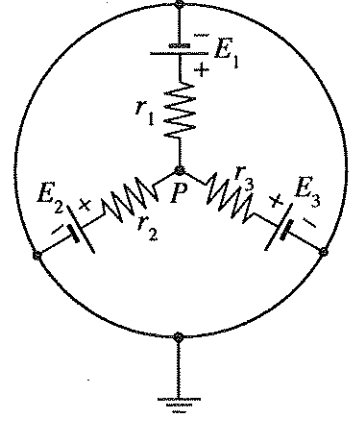
44. உருக்களிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு xy தளத்தின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள தனி முறுக்கைக் கொண்ட கம்பித் தடங்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரே ஓட்டம் I ஐக் கொண்டு செல்கின்றன. x - அச்சின் நேர்த் திசையில் ஒரு சீரான காந்தப் புலம் பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு கம்பித் தடமும் அதன் சமச்சீரச்சுப் பற்றிச் சுயாதீனமாக காந்தப் புலத்திற்குச் செங்குத்தாகச் சுழல முடியும் எனக் கருதுக. தடங்களின் மீது தாக்கும் தொடக்க முறுக்கங்களின் இறங்குவரிசையில் தடங்கள் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ள தெரிவு யாது?



(1) P, Q, R, S (2) R, Q, P, S (3) Q, P, R, S (4) S, R, Q, P (5) R, Q, S, P

[பக். 10 ஐப் பார்க்க

45. E_1, E_2, E_3 என்னும் மின்னியக்க விசைகளையும் (emf) முறையே r_1, r_2, r_3 என்னும் அகத் தடைகளையும் உடைய மூன்று கலங்கள் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. சுற்றின் புள்ளி P இல் உள்ள அழுத்தத்தைப் பின்வரும் கோவைகளில் எது தருகின்றது?



(1) $\dfrac{E_1 + E_2 + E_3}{3}$

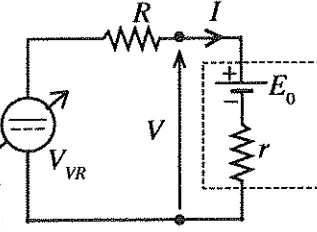
(2) $\dfrac{E_1E_2E_3}{E_1E_2 + E_2E_3 + E_3E_1}$

(3) $\dfrac{E_1r_1^2 + E_2r_2^2 + E_3r_3^2}{r_1r_2 + r_2r_3 + r_1r_3}$

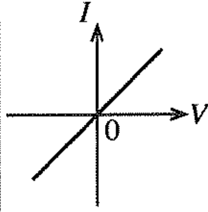
(4) $\dfrac{E_1r_2r_3 + E_2r_1r_3 + E_3r_1r_2}{r_1r_2 + r_2r_3 + r_1r_3}$

(5) $\dfrac{E_1r_2r_3 + E_2r_1r_3 + E_3r_1r_2}{r_1r_2r_3}$

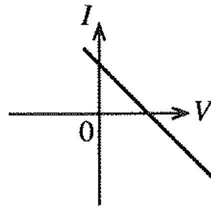
46. மின்னியக்க விசை (emf) E_0 ஐயும் அகத் தடை r ஐயும் உடைய பற்றரி ஒன்றைக் கருதுக. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அது புறமாற்றத்தக்க ஒரு மாறும் நேரோட்ட (dc) வோல்ற்றளவு முதலுடனும் தடையி R உடனும் தொடராகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. மாறும் முதலின் வோல்ற்றளவு V_{VR} ஐ மாற்றும்போது V இற்கு எதிரே I இன் வரைபை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிப்பது



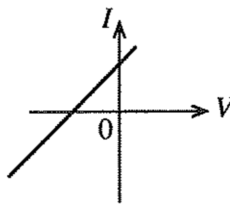
மாறும் dc வோல்ற்றளவு முதல் (புறமாற்றத்தக்கது)



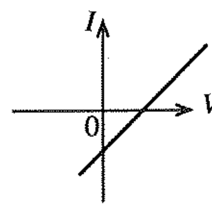
(1)



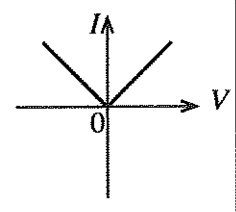
(2)



(3)

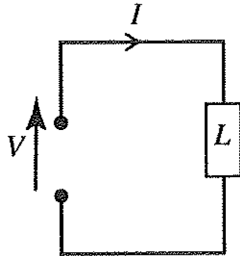


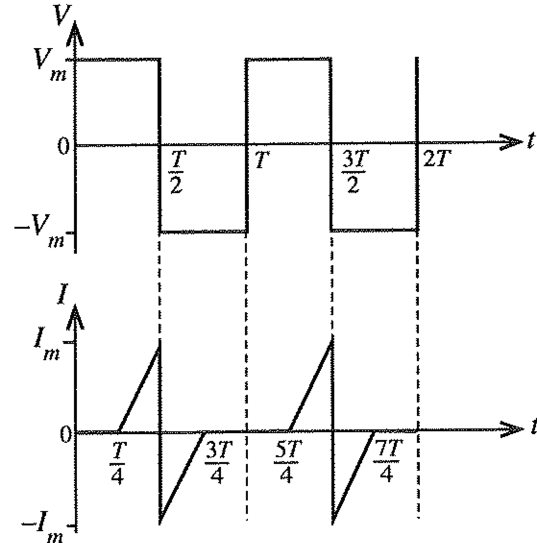
(4)



(5)

47. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றைக் கருதுக. சுமை L இற்குக் குறுக்கே பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள வோல்ற்றளவினதும் அதனூடான ஓட்டத்தினதும் அலை வடிவங்கள் வரைபுகளால் காட்டப்பட்டுள்ளன.





சுமையில் ஏற்படும் சராசரி வலு விரயம்

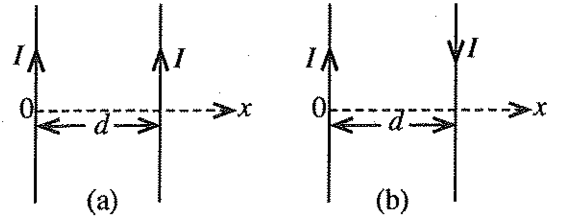
(1) 0 (2) $\dfrac{V_mI_m}{4}$ (3) $\dfrac{V_m}{\sqrt{2}}\dfrac{I_m}{\sqrt{2}}$ (4) V_mI_m (5) $2V_mI_m$

[பக். 11 ஐப் பார்க்க

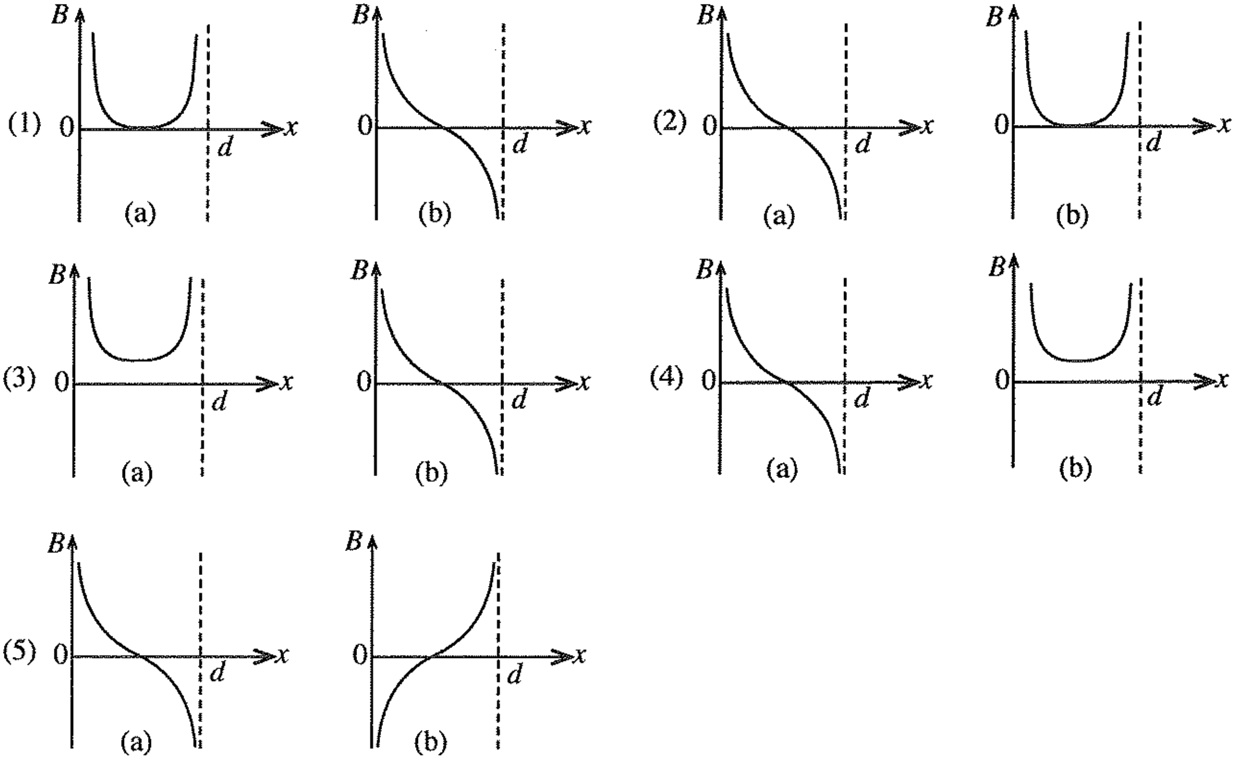
48. இரு நீண்ட சமாந்தரமான நேர்க் கம்பிகள் வெற்றிடத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. உருக்களிற் காட்டியவாறு பின்வரும் இரு சந்தர்ப்பங்களையும் கருதுக.

(a) கம்பிகளினூடாக ஒரே மின்னோட்டம் I ஒரே திசையில் பாய்கின்றது.

(b) கம்பிகளினூடாக ஒரே மின்னோட்டம் I எதிர்த் திசைகளில் பாய்கின்றது.



தாளை நோக்கிய காந்தப் பாய அடர்த்தியின் திசையை நேரெனக் கருதுக. இரு கம்பிகளுக்குமிடையே உள்ள காந்தப் பாய அடர்த்தி B இன் மாறலை மிகச் சிறந்த விதத்தில் வகைகுறிக்கும் வரைபுச் சோடி யாது?



49. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றின் பற்றரியினூடாகப் பாயும் ஓட்டம் யாது?

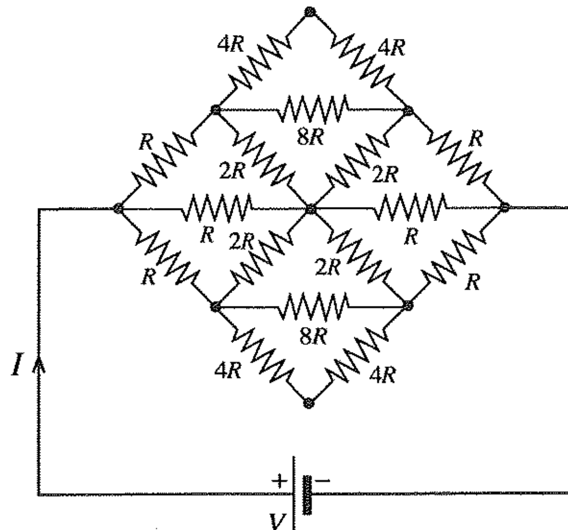
(1) $\frac{V}{8R}$

(2) $\frac{V}{4R}$

(3) $\frac{V}{2R}$

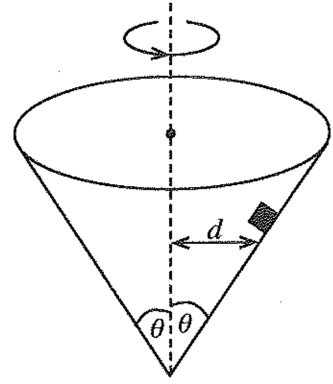
(4) $\frac{V}{R}$

(5) $\frac{2V}{R}$



[பக். 12 ஐப் பார்க்க

50. உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அச்சு நிலைக்குத்தாகவும் உச்சி கீழேயும் இருக்கும் ஒரு செவ் வட்டக் கூம்பினுள்ளே சிறிய பொருளொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. கூம்பின் உட்சுவருக்கும் பொருளுக்குமிடையே உள்ள நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் μ ஆகும். உட்சுவரில் பொருளானது நிலைக்குத்து அச்சிலிருந்து d தூரத்தில் உள்ளபோது, அது வழுக்காமல் இருப்பதற்கான சுழலும் கூம்பின் அதிகூடிய கோண வேகம் அதன் அச்சுப்பற்றி யாது?



(1) $\sqrt{\dfrac{g(\cos\theta - \mu\sin\theta)}{d(\sin\theta + \mu\cos\theta)}}$

(2) $\sqrt{\dfrac{g(\sin\theta - \mu\cos\theta)}{d(\cos\theta + \mu\sin\theta)}}$

(3) $\sqrt{\dfrac{g(\cos\theta + \mu\sin\theta)}{d(\sin\theta - \mu\cos\theta)}}$

(4) $\sqrt{\dfrac{g(\sin\theta + \mu\cos\theta)}{d(\cos\theta - \mu\sin\theta)}}$

(5) $\sqrt{\dfrac{g}{d\tan\theta}}$

* * *

නව නිර්දේශය/புதிய பாடத்திட்டம்/New Syllabus

NEW

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2019 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2019 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2019

භෞතික විද්‍යාව	II
பௌதிகவியல்	II
Physics	II

01 T II

13.08.2019 / 0830 – 1140

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය - මිනිත්තු 10 යි
மேலதிக வாசிப்பு நேரம் - 10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time - 10 minutes

வினாத்தாளை வாசித்து, வினாக்களைத் தெரிவுசெய்வதற்கும் விடை எழுதும்போது முன்னுரிமை வழங்கும் வினாக்களை ஒழுங்கமைத்துக் கொள்வதற்கும் மேலதிக வாசிப்பு நேரத்தைப் பயன்படுத்துக.

சுட்டெண் : ....

முக்கியம் :

* இவ்வினாத்தாள் **16** பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது.
* இவ்வினாத்தாள் **A, B** என்னும் **இரு** பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. **இரு பகுதிகளுக்கும்** ஒதுக்கப்பட்ட நேரம் **மூன்று மணித்தியாலம்** ஆகும்.
* கணிப்பானைப் **பயன்படுத்தக்கூடாது.**

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை
(பக்கங்கள் 2 - 8)

எல்லா வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடை எழுதுக. ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் விடப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது விடைகளை எழுதுக. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இடம் உமது விடைகளுக்குப் போதுமானது என்பதையும் விரிவான விடைகள் அவசியமில்லை என்பதையும் கவனிக்க.

பகுதி B - கட்டுரை
(பக்கங்கள் 9 - 16)

இப்பகுதி **ஆறு** வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றில் **நான்கு** வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. உமக்கு வழங்கப்படும் தாள்களை இதற்குப் பயன்படுத்துக.

* இவ்வினாத்தாளுக்கென வழங்கப்பட்ட நேர முடிவில் பகுதி **A மேலே** இருக்கும்படியாக **A, B** ஆகிய **இரண்டு பகுதிகளையும் ஒன்றாகச் சேர்த்துக்** கட்டிய பின்னர் பரீட்சை மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.
* வினாத்தாளின் **பகுதி B ஐ மாத்திரம்** பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்ல அனுமதிக்கப்படும்.

பரீட்சகரின் உபயோகத்திற்கு மாத்திரம்

இரண்டாம் வினாத்தாளுக்கு		
பகுதி	வினா இல.	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9 (A)	
	9 (B)	
	10 (A)	
	10 (B)	
மொத்தம்	இலக்கத்தில்	
	எழுத்தில்	

குறியீட்டெண்கள்

விடைத்தாள்களைப் பரிசீலித்தவர் 1	
விடைத்தாள்களைப் பரிசீலித்தவர் 2	
புள்ளிகளைப் பரிசீலித்தவர்	
மேற்பார்வை செய்தவர்	

[பக். 2 ஐப் பார்க்க

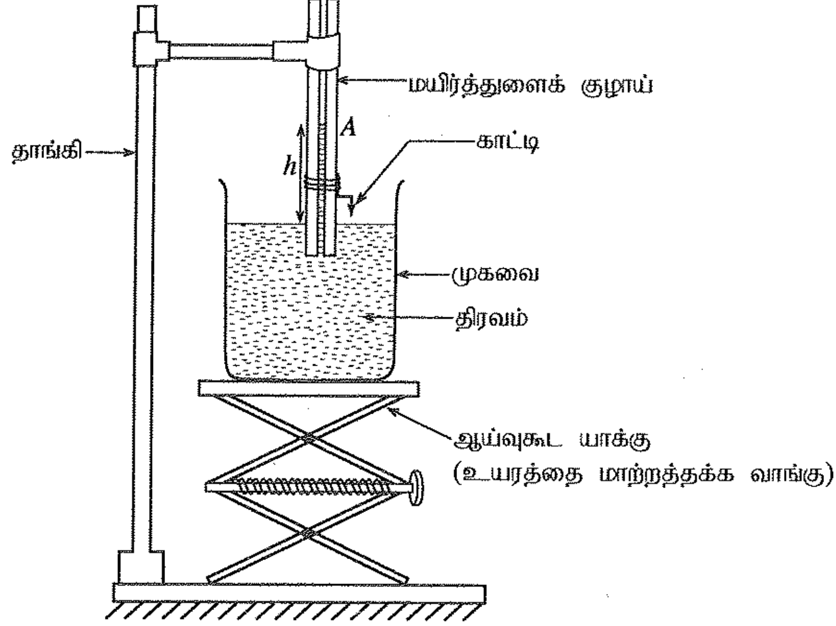
பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

எல்லா **நான்கு** வினாக்களுக்கும் விடைகளை **இத்தாளிலேயே** எழுதுக.

(ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல், $g = 10\ \mathrm{m\,s^{-2}}$ எனக் கொள்க)

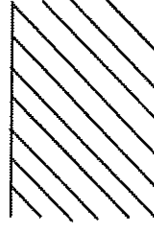
இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

1. திரவமொன்றின் பரப்பிழுவையைத் துணிவதற்காகப் பாடசாலை ஆய்கூடமொன்றில் பயன்படுத்தப்படும் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பொன்று உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு (1)

(a) (i) மயிர்த்துளைக் குழாயின் அச்சு வழியே ஒரு நிலைக்குத்துக் குறுக்கு வெட்டின் உருப்பெருத்த தோற்றம் உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதே உருவில் திரவத்தின் பிறையுருவை மயிர்த்துளைக் குழாயினுள் வரைந்து, பரப்பிழுவை T ஐயும் திரவத்திற்கும் மயிர்த்துளைக் குழாயின் கண்ணாடி மேற்பரப்பிற்குமிடையே உள்ள தொடுகைக் கோணம் θ ஐயும் குறிக்க.



உரு (2)

(ii) மயிர்த்துளைக் குழாயில் உள்ள திரவ நிரலின் உயரம், மயிர்த்துளைக் குழாயின் உள்ளாரை, திரவத்தின் அடர்த்தி ஆகியன முறையே h, r, ρ எனின், $h\rho g$ இற்குரிய ஒரு கோவையை T, r, θ ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக.

....

....

(iii) பயன்படுத்தப்படும் எடுகோளைத் தெளிவாக எழுதி, மேலே (ii) இற் பெற்ற சமன்பாட்டை $h = \dfrac{2T}{r\rho g}$ ஆகச் சுருக்கலாமெனக் காட்டுக.

....

....

....

(iv) தரப்பட்ட திரவமொன்றிற்காக மேலே (iii) இற் குறிப்பிட்ட எடுகோளைத் திருப்திப்படுத்துவதற்குப் பின்பற்ற வேண்டிய பரிசோதனை நடைமுறையைச் **சரியான ஒழுங்குமுறையில்** எழுதுக.

....

....

....

[பக். 3 ஐப் பார்க்க

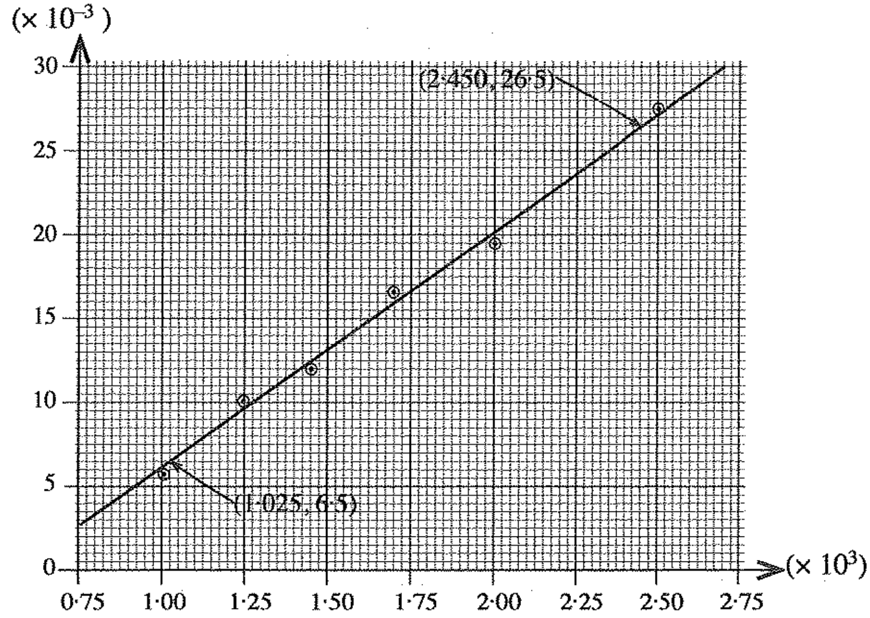
இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(v) உயரம் h ஐத் துணிவதற்குத் தேவையான வாசிப்புகளைப் பெறுவதற்கு முன்னர் உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ள பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பில் செய்ய வேண்டிய செப்பஞ் செய்கை யாது?

....

....

(*b*) வெவ்வேறு ஆரைகளைக் கொண்ட 6 மயிர்த்துளைக் குழாய்களைப் பயன்படுத்தி நீரின் பரப்பிழுவையைத் துணிவதற்குப் பெறப்பட்ட பரிசோதனைத் தரவுகள் (SI அலகுகளில்) பின்வரும் வரைபின் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளன.



(i) மேலே (*a*) (iii) இல் உள்ள சமன்பாட்டைக் கருத்திற்கொண்டு, வரைபின் சாரா மாறி (x) ஐயும் சார் மாறி (y) ஐயும் இனங்கண்டு எழுதுக.

x :...

y :...

(ii) வரைபைப் பயன்படுத்தி நீரின் பரப்பிழுவையைத் துணிந்து விடையை SI அலகுகளுடன் எடுத்துரைக்க. (நீரின் அடர்த்தி 1000 $kg\ m^{-3}$ ஆகும்.)

....

....

....

....

(iii) நீருக்குப் பதிலாகச் சவர்க்கார நீரைப் பயன்படுத்தியிருந்தால், மயிர்த்துளை உயர்ச்சிக்கு யாது நிகழ்ந்திருக்கும்? விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

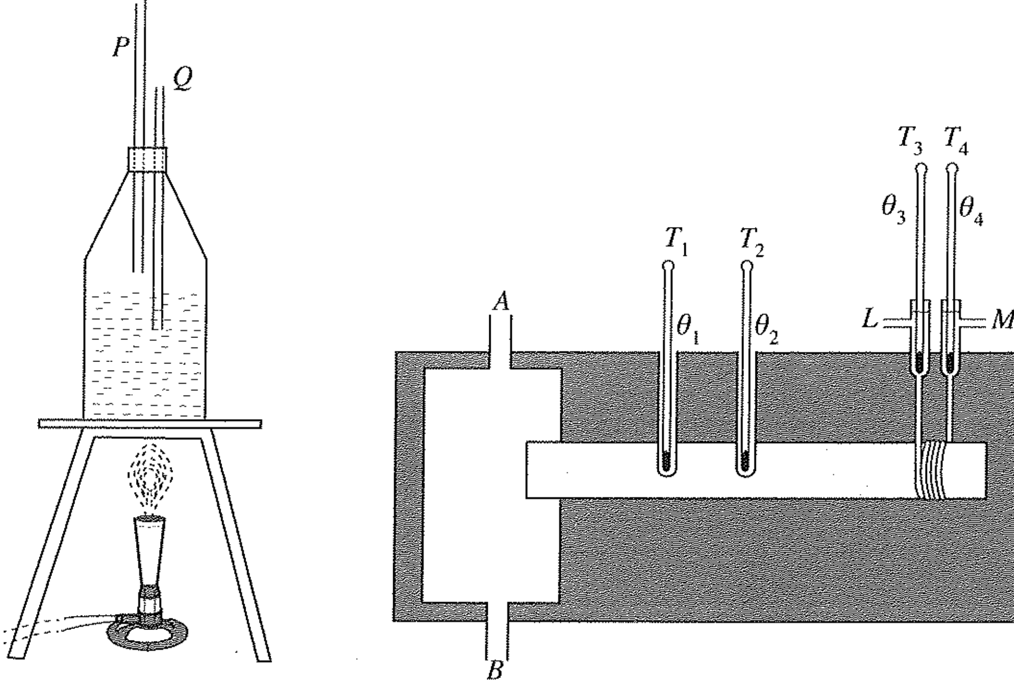
....

....

....

[பக். 4 ஐப் பார்க்க

2. சேளின் முறையினால் உலோகமொன்றின் வெப்பக் கடத்தாறைத் துணிவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பின் பூரணமற்ற வரிப்படம் ஒன்று கீழே உள்ள உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(*a*) நீராவிப் பிறப்பாக்கிக்குள்ளே P, Q ஆகிய குழாய்கள் செலுத்தப்பட்டுள்ளதன் நோக்கங்கள் யாவை?

P : ....

Q : ....

(*b*) செம்மையான பேறைப் பெறுவதற்குச் சேளின் ஆய்கருவியுடன் கொதிநீராவி வழங்கலையும் நீர் வழங்கலையும் ஏற்றவாறு தொடுத்தல் அவசியமானதாகும். அதற்கேற்ப ஒவ்வொரு தொடுப்புகளையும் இனங்கண்டு அதற்குரிய காரணங்களைக் கூறுக.

(i) கொதிநீராவி வழங்கல் (*A* அல்லது *B*) : ....

காரணம் : ....

....

(ii) நீர் வழங்கல் (*L* அல்லது *M*) : ....

காரணம் : ....

....

(*c*) இப்பரிசோதனைக்காக மேலும் தேவைப்படும் **மூன்று** அளவீட்டு உபகரணங்களை எழுதி, அவை ஒவ்வொன்றையும் பயன்படுத்தி இப்பரிசோதனையில் பெறப்படும் குறித்த அளவீட்டைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக.

உபகரணம்	அளவீடு
(i)	....
(ii)	....
(iii)	....

(*d*) T_1, T_2 ஆகிய வெப்பமானிகளுக்கிடையே உள்ள இடைத்தூரம் $8{\cdot}0$ cm ஆகும். T_1, T_2 ஆகியவற்றின் மாறா வெப்பநிலை வாசிப்புகள் முறையே $73{\cdot}8\ {}^\circ\mathrm{C}$, $59{\cdot}2\ {}^\circ\mathrm{C}$ எனின், வெப்பநிலைப் படித்திறனைக் கணிக்க.

....

[பக். 5 ஐப் பார்க்க

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(*e*) இவ்வெப்பநிலைப் படித்திறன் கோல் வழியே மாறுமா? விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

....

....

(*f*) வெப்ப உறுதிநிலையில் T_3, T_4 ஆகிய வெப்பமானிகளின் வாசிப்புகளுக்கிடையே உள்ள வித்தியாசம் 9·5 °C உம் நீரின் பாய்ச்சல் வீதம் நிமிடத்திற்கு 120 g உம் ஆகும். நீரினால் வெப்பம் உறிஞ்சப்படும் வீதத்தைக் கணிக்க. (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.)

....

....

(*g*) கோலின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு $12 \cdot 0 \text{ cm}^2$ எனின், உலோகத்தின் வெப்பக் கடத்தாறைக் கணித்து, விடையை SI அலகுகளுடன் எடுத்துரைக்க.

....

....

....

(*h*) அரிதிற் கடத்தியொன்றின் வெப்பக் கடத்தாறைக் காண்பதற்காகச் சேளின் முறையைப் பயன்படுத்த முடியுமா? விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

....

....

3. கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டியைத் துணிவதற்காக ஒரு நியமத் திருசியமானி, ஒரு கண்ணாடி அரியம், ஓர் ஒருநிற ஒளி முதல் ஆகியன பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(*a*) அளவீடுகளைப் பெற ஆரம்பிப்பதற்கு முன்னர் திருசியமானியில் சில அவசியமான செப்பஞ்செய்கைகளைச் செய்தல் வேண்டும்.

(i) பார்வைத் துண்டில் செய்ய வேண்டிய செப்பஞ்செய்கை யாது?

....

....

(ii) தொலைகாட்டி ஒரு தூரப் பொருளுக்குத் திசைப்படுத்தப்பட்டு, அப்பொருளின் ஒரு தெளிவான விம்பம் குறுக்குக் கம்பிகளின் மீது உண்டாகும் வரைக்கும் தொலைகாட்டியானது செப்பஞ்செய்யப்படும். இச்செப்பஞ்செய்கையின் நோக்கம் யாது?

....

....

(iii) நேர்வரிசையாக்கியின் நீள் துவாரத்தில் செய்ய வேண்டிய செப்பஞ்செய்கை யாது?

....

....

(iv) தொலைகாட்டி நேர்வரிசையாக்கியுடன் ஒரே நேர்கோட்டில் இருக்குமாறு கொண்டு வரப்படுகின்றது. பின்னர் நீள் துவாரத்தின் ஒரு கூர்மையான விம்பம் குறுக்குக் கம்பிகளின் மீது உண்டாகும் வரைக்கும் நேர்வரிசையாக்கி செப்பஞ்செய்யப்படும். இச்செப்பஞ்செய்கையின் நோக்கம் யாது?

....

....

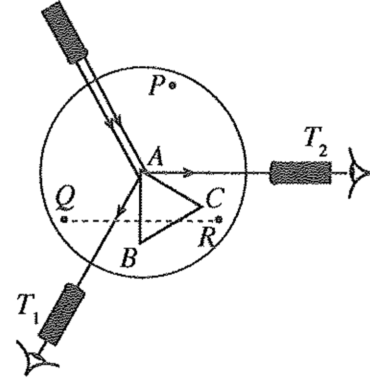
[பக். 6 ஐப் பார்க்க

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(*b*) அரிய மேசையை மட்டமாக்குவதற்கு உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அரியம் வைக்கப்பட்டு, P, Q, R ஆகிய திருகுகள் செப்பஞ்செய்யப்படும்.

(i) தொலைகாட்டி T_1 நிலையில் உள்ளபோது நீள் துவாரத்தின் ஒரு சமச்சீர் விம்பத்தைக் குறுக்குக் கம்பிகளின் மீது பெறுவதற்குத் திருகு Q செப்பஞ்செய்யப்படும். தொலைகாட்டியை நிலை T_2 இற்குக் கொண்டு செல்லும்போது நீள் துவாரத்தின் ஒரு சமச்சீர் விம்பத்தைப் பெறுவதற்கு எந்தத் திருகைச் செப்பஞ்செய்தல் வேண்டும்?

....



உரு (1)

(ii) நீர்மட்டமொன்றைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் அரிய மேசையை மிக எளிதாக மட்டமாக்கலாமென மாணவன் ஒருவன் கூறினான். இக்கூற்று சரியானதா? விடையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

....

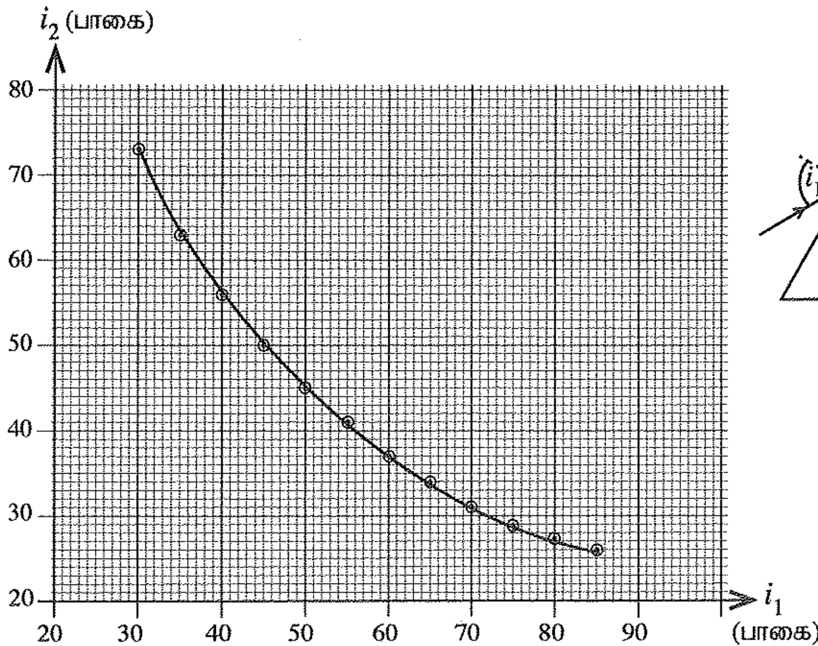
....

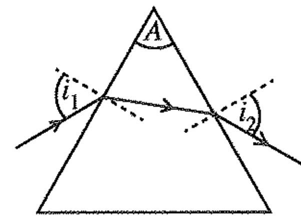
(*c*) தொலைகாட்டி T_1, T_2 ஆகிய நிலைகளில் உள்ளபோது திருசியமானியின் வாசிப்புகள் முறையே $279^\circ\ 58'$ உம் $38^\circ\ 02'$ உம் ஆகும். தொலைகாட்டியை T_1 இலிருந்து T_2 இற்குக் கொண்டு செல்லும்போது அது பிரதான அளவிடையின் பூச்சியத்தைக் கடந்து சென்றது என்பதைக் கவனிக்க. அரியக் கோணம் A ஐக் கணிக்க.

....

....

(*d*) தரப்பட்ட கண்ணாடி அரியத்தினால் ஒளிக் கதிரொன்றின் விலகற் கோணத்தைத் துணிவதற்கு மாணவன் ஒருவன் உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு படுகோணத்தையும் வெளிப்படு கோணத்தையும் முறையே i_1, i_2 என அளவிட்டான். i_1 உடன் i_2 இன் மாறலை வரைபு காட்டுகின்றது.





உரு (2)

[பக். 7 ஐப் பார்க்க

(i) விலகற் கோணம் d இற்குரிய ஒரு கோவையை அரியக் கோணம் A, கோணங்கள் i_1, i_2 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

....

(ii) வரைபைப் பயன்படுத்தி இழிவு விலகற் கோணம் D ஐத் துணிக.

....

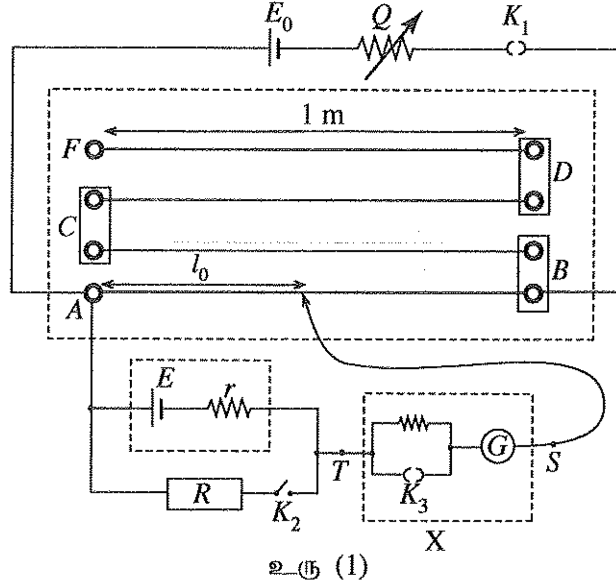
....

(iii) அரியம் ஆக்கப்பட்ட கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டியைக் கணிக்க.

....

....

4. மின்னியக்க விசை (emf) E ($< E_0$) ஐ உடைய ஒரு தரப்பட்ட கலத்தின் அகத் தடை r ஐத் துணிவதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க 4 m நீளமுள்ள கம்பியைக் கொண்ட ஓர் அழுத்தமானியின் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு (1)

(a) அளவீடுகளின் செம்மையைப் பாதிக்கும், அழுத்தமானிக் கம்பியொன்றில் இருக்கக்கூடிய **இரு** பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.

....

....

(b) உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ள அழுத்தமானியைச் செப்பஞ்செய்யப்படத்தக்க வீச்சுடைய ஒரு வோல்ற்றுமானியாகப் பயன்படுத்த முடியுமா? விடைக்குக் காரணங்களைத் தருக.

....

....

(c) மாணவன் ஒருவன் கல்வனோமானியினூடாக ஓட்டம் பாயாதபோதிலும் கூட அதில் ஒரு சிறிய திறம்பல் இருப்பதை அவதானித்தான். இக்கல்வனோமானியை இப்பரிசோதனைக்காகப் பயன்படுத்துதல் உகந்ததா? விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

....

....

[பக். 8 ஐப் பார்க்க

இப்பகுதியில் எதனையும் எழுதுதல் ஆகாது.

(*d*) ஆளி K_2 திறந்திருக்கும்போது அழுத்தமானிக் கம்பியின் சமநிலை நீளம் l_0 ஆகும். K_2 மூடப்படும்போது சமநிலை நீளம் l ஆகும். தரப்பட்ட கலத்தின் அகத் தடை r இற்கான ஒரு கோவையை l, l_0, R ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக.

....

....

....

....

(*e*) தரப்பட்ட அழுத்தமானியின் மூலம் உயர்ந்தபட்ச வழுவாக 1 mm ஐக் கொண்ட சமநிலை நீளங்களை அளக்க முடியும். $R = 8\ \Omega$, $l_0 = 72{\cdot}4$ cm, $l = 50{\cdot}1$ cm எனின், அகத் தடை r இற்குக் கிடைக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்சப் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

....

....

(*f*) ஒரு வரைபு முறையைப் பயன்படுத்தி அகத் தடை r ஐ மேலும் செம்மையாகத் துணியலாம். அதற்காக ஓர் உகந்த வரைபை வரைவதற்கு R ஐ ஒரு மாறுந் தடையாகக் கருதி (*d*) இற் பெற்ற சமன்பாட்டை மீள ஒழுங்குப்படுத்துக. வரைபின் சாரா மாறியையும் (x) சார் மாறியையும் (y) எழுதுக.

....

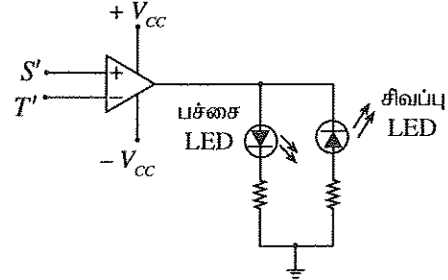
....

x : ....

y : ....

(*g*) உரு (1) இல் உள்ள சுற்றின் பகுதி X ஐ உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றினால் மாற்றீடு செய்வதன் மூலம் உரு (1) இல் காணப்படும் அழுத்தமானிச் சுற்று மாற்றியமைக்கப்படலாம்.

இதற்காக உரு (2) இல் உள்ள சுற்றின் S', T' ஆகிய முடிவிடங்கள் உரு (1) இல் உள்ள அழுத்தமானிச் சுற்றின் முறையே S, T ஆகிய புள்ளிகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.



உரு (2)

(i) மாற்றியமைக்கப்பட்ட சுற்றில் சமநிலைப் புள்ளியானது A இற்கும் B இற்குமிடையே உள்ளதெனக் கொள்க. வழுக்கு சாவியை A இலும் B இலும் வைக்கும்போது ஒளிரும் ஒளி காலும் இருவாயி (LED) இன் நிறம் யாது?

A இல் : ....

B இல் : ....

(ii) இம்மாற்றியமைக்கப்பட்ட சுற்றைப் பயன்படுத்தி எவ்விதம் சமநிலைப் புள்ளியைக் காணலாம் என்பதைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

....

....

....

(iii) சமநிலைப் புள்ளியைக் காண்பதில் உரு (1) இல் உள்ள சுற்றுடன் ஒப்பிடும்போது இம்மாற்றியமைத்த சுற்றின் **இரு** அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுக.

....

....

* *

[பக். 9 ஐப் பார்க்க

නව නිර්දේශය/புதிய பாடத்திட்டம்/New Syllabus

NEW

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2019 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2019 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2019

භෞතික විද්‍යාව	II
பௌதிகவியல்	II
Physics	II

பகுதி B - கட்டுரை

01 T II

நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.
(ஈரப்பினாலான ஆர்முடுகல் $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ எனக் கொள்க.)

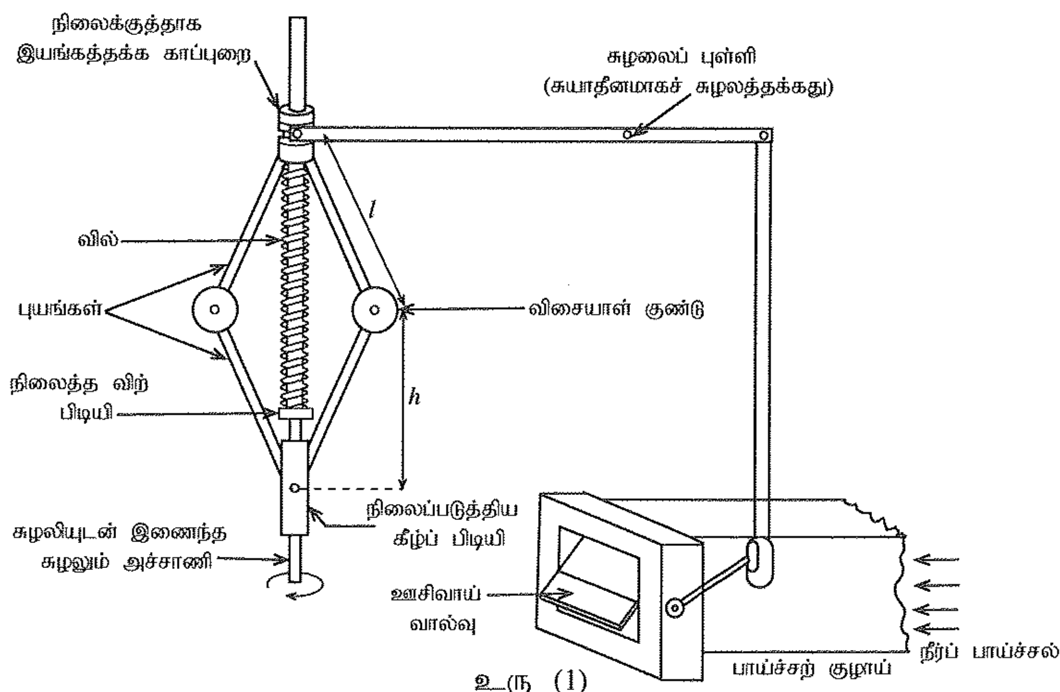
5. (*a*) மின் வலுப் பிறப்பாக்கிகளில் பயப்பு வோல்ற்றளவின் மீடிறன் ஆனது காந்த முனைவுகளின் எண்ணிக்கை P இலும் பிறப்பாக்கியின் நிமிடத்திற்கான சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கை N இலும் தங்கியுள்ளது. இம்மீடிறன் f ஆனது Hz இல் $f = \dfrac{P \times N}{120}$ இனால் தரப்படுகிறது.

இரு காந்த முனைவுகளைக் கொண்ட காவத்தக்க மின் பிறப்பாக்கியொன்று (portable generator) பொதுவாக நிமிடத்திற்கான சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கை (rpm) 3000 இல் தொழிற்படுகிறது. பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

(i) பிறப்பாக்கியினது பயப்பு வோல்ற்றளவின் மீடிறன்

(ii) பிறப்பாக்கியின் சுழற்சிக் கதி செக்கனிற்கு ஆரையன்களில் (rad s^{-1}) ($\pi = 3$ எனக் கொள்க)

(*b*) மாணவன் ஒருவன் மேலே (*a*) இற் குறிப்பிட்ட காவத்தக்க மின் பிறப்பாக்கியின் எஞ்சினை நீர்ப் பாய்ச்சலின் மூலம் சுழற்றப்படத்தக்க சுழலியொன்றினால் (turbine) மாற்றீடு செய்து ஒரு நீர்வலுப் பொறியத்தின் மாதிரியுருவொன்றை வடிவமைத்துள்ளான். மாறா நீர்ப் பாய்ச்சல் ஒன்றின்போது கூட பயப்பு வோல்ற்றளவின் மீடிறன் மின் நுகர்வுடன் மாறுவதை அவன் அவதானித்தான். பயப்பின் மீடிறன் மாறலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகச் சுழலிக்கு வழங்கும் நீர்ப் பாய்ச்சலைச் செப்பஞ்செய்வதற்கு அவன் ஒரு கட்டுப்படுத்தும் கருவியை (device) அமைத்துள்ளான். ஊசிவாய் வால்வொன்றுடன் இணைக்கப்பட்ட இக்கட்டுப்படுத்தும் கருவியின் திட்ட வரிப்படம் உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு (1)

இக்கருவியின் எல்லா மூட்டுகளும் உராய்வின்றிச் சுயாதீனமாக இயங்கத்தக்கனவெனக் கொள்க. சுழற்சியின்போது விசையாள் குண்டுகள் கிடையாக இயங்குவதால் காப்புறையானது சுழலும் அச்சாணி வழியே மேலும் கீழும் இயங்குமாறு செய்யப்படுகின்றது. இக்கருவியானது சுழலும் அச்சாணிபற்றிச் சமச்சீரானது. சுழலியின் சுழற்சிக் கதியின் மூலம் ஊசிவாய் வால்வு (throttle valve) திறப்பதும் மூடுவதும் தன்னியக்கமாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. விசையாள் குண்டுகள் தவிரக் கருவியின் ஏனைய எல்லாப் பகுதிகளும் திணிவற்றனவெனக் கொள்ளலாம்.

[பக். 10 ஐப் பார்க்க

(i) விசையாள் குண்டு தொடுக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு புயமும் இழுவையின் கீழ் உள்ளதெனக் கொண்டு விசையாள் குண்டொன்றின் சுயாதீன பொருள் விசை வரிப்படத்தை வரைக. விசையாள் குண்டின் திணிவை m எனக் கருதுக.

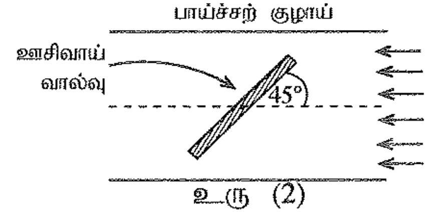
(ii) ஒவ்வொரு விசையாள் குண்டினதும் சுழற்சி அச்சாணி பற்றிய கோண வேகம் ω rad s^{-1} எனின், மேற் புயத்திலும் கீழ்ப் புயத்திலும் உள்ள இழுவைகள் முறையே $\frac{ml}{2}\left(\omega^2 + \frac{g}{h}\right)$, $\frac{ml}{2}\left(\omega^2 - \frac{g}{h}\right)$ இனால் தரப்படுகின்றனவெனக் காட்டுக. இங்கு l ஆனது ஒவ்வொரு புயத்தினதும் நீளமும் h ஆனது கீழ்ப் பிடியிலிருந்து ஒவ்வொரு விசையாள் குண்டினதும் உயரமும் ஆகும்.

(iii) பயப்பு வோல்ற்றளவின் மீடிறன் 50 Hz ஆகவுள்ளபோது h இன் பெறுமானம் 30 cm ஆகும். உறுப்பு $\frac{g}{h}$ இனது இழுவைக்கான பங்களிப்பைப் புறக்கணிக்கலாமெனக் காட்டுக.

(iv) $m = 1$ kg, $l = 50$ cm எனின், மேற் புயமொன்றில் உள்ள இழுவையைக் கணிக்க.

(v) பயப்பு வோல்ற்றளவின் மீடிறன் 50 Hz ஆகவுள்ளபோது வில்லின் சுருக்கம் 20 cm ஆகும். இவ்வில்லின் வில் மாறிலியைத் துணிக.

(c) பயப்பு வோல்ற்றளவின் மீடிறன் 50 Hz ஆகவுள்ளபோது பாயச்சலின் 50% ஐத் தடுக்குமாறு ஊசிவாய் வால்வு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அதாவது, வால்வு உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பாய்ச்சற் குழாயின் அச்சுடன் 45° கோணத்தை ஆக்குகின்றது. ஊசிவாய் வால்வின் மூடுகையானது குழாயின் அச்சுடன் ஆக்கும் கோணத்திற்கு விகிதசமமெனக் கொள்க.



உரு (2)

பயப்பு வோல்ற்றளவின் மீடிறன் மின் நுகர்வில் தங்கியுள்ளது. நுகர்வு அதிகரிக்கும்போது பயப்பு மீடிறன் குறையும் அதே வேளை அதன் மறுதலையும் நிகழும்.

(i) வடிவமைப்பிற்கேற்பப் பயப்பு வோல்ற்றளவு மீடிறன் 25 Hz ஆகும்போது ஊசிவாய் வால்வு முற்றாகத் திறக்கும். மீடிறன்கள் 25 Hz ஐ விடக் குறைவடைந்த போதிலும் கூட வால்வு முற்றாகத் திறந்தே இருக்கும். ஊசிவாய் வால்வு முற்றாகத் திறக்கும் கணத்தில் பின்வருவனவற்றைத் துணிக ($\frac{g}{h}$ இனது பங்களிப்பைப் புறக்கணிக்க).

(1) மேற் புயமொன்றின் இழுவை

(2) வில்லின் சுருக்கம்

(ii) பயப்பு வோல்ற்றளவின் மீடிறன் அதிகரிக்கும்போது பாய்ச்சல் வீதத்தைக் குறைப்பதற்கு ஊசிவாய் வால்வு படிப்படியாக மூடுகின்றது. பாய்ச்சலின் 75% தடைப்பட வேண்டுமாயின் பயப்பு வோல்ற்றளவின் மீடிறன் யாதாக இருக்க வேண்டும்?

6. (a) (i) ஓர் அதிரும் ஈர்த்த இழையினால் உண்டாக்கப்படும் அடிப்படை வகையினதும் முதல் இரு மேற்றொனிகளினதும் நின்ற அலைக் கோலங்களை **மூன்று** வெவ்வேறு வரிப்படங்களில் வரைக. வரிப்படங்களில் கணுக்களை 'N' எனவும் முரண்கணுக்களை 'A' எனவும் குறிக்க. (முனைத் திருத்தங்களைப் புறக்கணிக்க.)

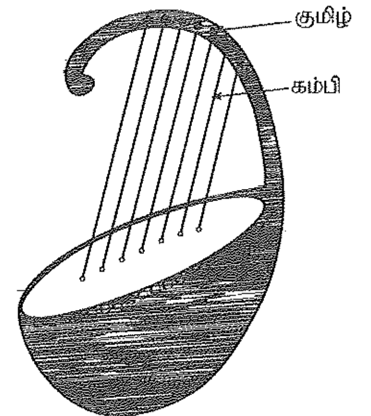
(ii) இழையின் இழுவை T ஆகவும் நீளம் l ஆகவும் ஓரலகு நீளத்தின் திணிவு m ஆகவும் இருப்பின், n ஆம் இசைச் சுரத்தின் மீடிறன் f_n இற்கான கோவையொன்றை n, T, l, m ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக.

(iii) ஒரு தரப்பட்ட இழைக்கு இசை மீடிறன்களை மாற்றத்தக்க **இரு** விதங்களைக் குறிப்பிடுக.

(b) உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ள யாழ் (Harp) போன்ற இசைக் கருவி ஒன்று வெவ்வேறு நீளங்களைக் கொண்ட ஒத்த 7 ஈர்த்த கம்பிகளைக் கொண்டுள்ளது.

நீளம் l_1 ஐ உடைய மிக நீண்ட கம்பி அடிப்படை மீடிறன் 260 Hz ஆகவுள்ள சங்கீத சுரம் 'ஸ' (C) ஐ உண்டாக்குகின்றது. எல்லாச் சங்கீதச் சுரங்களையும் உண்டாக்கும் கம்பிகளின் நீளங்கள் l_1 இன் பின்னமாக அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

சங்கீதச் சுரங்கள்	ස C ஸ	රි D ரி	ග E க	ම F ம	ප G ப	ධ A த	නි B நி
$\frac{l}{l_1}$	1·00	0·89	0·79	0·70	0·67	0·59	0·53



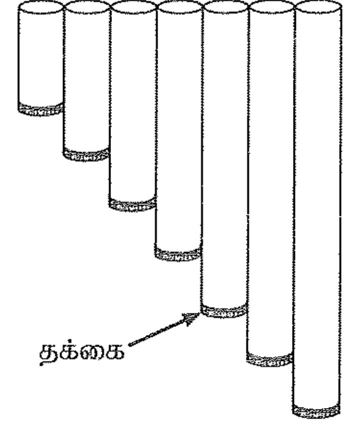
உரு (1)

(i) எல்லாக் கம்பிகளும் ஒரே இழுவையின் கீழ் இருக்குமெனின், சங்கீதச் சுரங்கள் "ம" (F), "நி" (B) என்பவற்றின் அடிப்படை மீடிறன்களைக் கணிக்க.

(ii) சரியான ஒரு சங்கீதச் சுரத்தைப் பெறுவதற்குக் கம்பியின் இழுவையைச் செப்பஞ்செய்வதன் மூலம் மீடிறன் நுண்மையாக இசைவாக்கப்படலாம். மீடிறனை 1% இனால் மாற்றுவதற்கு உரிய கம்பியின் இழுவையை என்ன சதவீதத்தினால் செப்பஞ்செய்ய வேண்டும்?

[பக். 11 ஐப் பார்க்க

(*c*) மாணவன் ஒருவன் பல்வேறு நீளங்களைக் கொண்ட ஒடுங்கிய PVC குழாய்களைப் பயன்படுத்தி மேலே அட்டவணையிற் குறிப்பிட்ட சங்கீதச் சுரங்களை உண்டாக்குவதற்குப் பான்குழாய்களின் (panpipe) தொகுதியொன்றை உரு (2) இல் உள்ளவாறு வடிவமைத்து உருவாக்குகின்றான். எல்லாக் குழாய்களினதும் கீழ் முனைகள் தக்கைகளினால் அடைக்கப்பட்டுள்ளன.



உரு (2)

(i) ஒரு முனை மூடப்பட்டுள்ள L நீளமுள்ள ஒரு குழாயினால் உண்டாக்கப்படும் அடிப்படை வகையினதும் முதல் இரு மேற்றொனிகளினதும் நின்ற அலை வடிவத்தை **மூன்று** வெவ்வேறு வரிப்படங்களில் வரைக. வரிப்படங்களில் கணுக்களை 'N' எனவும் முரண்கணுக்களை 'A' எனவும் குறிக்க (முனைத் திருத்தங்களைப் புறக்கணிக்க).

(ii) சங்கீதச் சுரங்கள் 'ஸ' (C) ஐயும் 'நி' (B) ஐயும் உண்டாக்குவதற்குத் தேவையான குழாய்களின் நீளங்களை cm இற் கணிக்க. அறை வெப்ப நிலையில் வளியில் ஒலியின் வேகம் $340\ \text{m s}^{-1}$ எனக் கொள்க.

(iii) மிகவும் நீளமான குழாயானது 260 Hz இற்குப் பதிலாக 255 Hz மீடிறனை உண்டாக்குவதாகக் கண்டறியப்பட்டது. 260 Hz மீடிறனைப் பெறுவதற்குத் தக்கை நகர்த்தப்பட வேண்டிய தூரம் யாது?

(iv) தக்கையொன்று குழாயிலிருந்து முற்றாகக் கழன்று விழுமாயின், அக்குழாயினால் உண்டாக்கப்படும் அடிப்படை மீடிறனுக்கு யாது நடைபெறும்? உமது விடையைப் பொருத்தமான படமொன்றுடன் நியாயப்படுத்துக.

7. பொருளொன்று ஒரு பிசுக்கு ஊடகத்தினூடாக விழும்போது அது மீயுந்தல் விசைக்கும் ஈருகை விசைக்கும் உட்படுகின்றது. மீயுந்தல் விசை பொருளை மேல்நோக்கித் தள்ளும் அதே வேளை ஈருகை விசை ஊடகம் சார்பாகப் பொருளின் இயக்கத்திற்கு எதிராகத் தொழிற்படுகின்றது.

(*a*) ஒரு திரவ ஊடகத்தினூடாக விழும் திண்மக் கோளப் பொருளொன்றிற்கு ஈருகை விசையை ஸ்ரோக்சின் விதியினால் எடுத்துரைக்கலாம்.

(i) ஒரு திண்மக் கோளத்திற்கு ஸ்ரோக்சின் சூத்திரத்தை எழுதி, அதன் பரமானங்களைப் பெயரிடுக.

(ii) ஸ்ரோக்சின் சூத்திரத்தைப் பெறுகையில் பயன்படுத்தப்படும் **இரு** எடுகோள்களை எழுதுக.

(*b*) ஒரு பிசுக்குப் பாய்மத்தில் படிப்படியாக எழுகின்ற வளிக் குமிழி ஒன்றைக் கருதுக. வளிக் குமிழி மேல்நோக்கிச் சென்று பாய்மத்தின் மேற்பரப்பை அடைவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைத் துணிவதற்கு ஸ்ரோக்சின் விதியைப் பயன்படுத்தலாம். உயரத்துடன் ஏற்படும் அமுக்க மாற்றத்தின் விளைவைப் புறக்கணித்து, தரப்பட்ட நேரம் t இல் ஒரு பிசுக்கு ஊடகத்தில் வளிக் குமிழி ஒன்றின் கணநிலை வேகம் $V(t)$ ஆனது $V(t) = V_T\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ இனால் தரப்படலாம்; இங்கு V_T, τ ஆகியன முறையே வளிக் குமிழியின் இயக்கத்தின் முடிவு வேகமும் தளர்வு நேரமும் (relaxation time) ஆகும்.

(i) ஒரு பிசுக்கு ஊடகத்தில் வளிக் குமிழி ஒன்றின் இயக்கத்தின் தளர்வு நேரம் 4 μs எனின், ஓய்விலிருந்து அதன் கணநிலை வேகம், V_T இன் 50% ஐ அடைவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் கணிக்க ($\ln 0{\cdot}5 = -0{\cdot}7$ எனக் கொள்க).

(ii) அவ்வளிக் குமிழியின் கணநிலை வேகம், V_T இன் 50% இலிருந்து 90% இற்கு அதிகரிப்பதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் கணிக்க ($\ln 0{\cdot}1 = -2{\cdot}3$ எனக் கொள்க).

(iii) மேலே (*b*) (i) இலும் (*b*) (ii) இலும் பெற்றுக்கொண்ட விடைகளைக் கருத்திற்கொண்டு வளிக் குமிழியின் கணநிலை வேகத்தின் நேரத்துடனான மாறலை வரைபுப்படுத்துக. V_T ஐ வரைபில் தெளிவாகக் குறித்துக் காட்டுக.

(*c*) 10 m உயரம் வரை எண்ணெய் நிரப்பப்பட்ட ஓர் எண்ணெய்த் தாங்கியின் அடியிலிருந்து எழும் ஒரு வளிக் குமிழியைக் கருதுக.

(i) வளிக் குமிழி மீது தாக்கும் விளையுள் விசைக்குரிய ஒரு கோவையை $\eta, \rho_o, \rho_a, a, v$ ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக; இங்கு η ஆனது எண்ணெயின் பிசுக்குமைக் குணகமும் ρ_o ஆனது எண்ணெயின் அடர்த்தியும் ρ_a ஆனது வளியின் அடர்த்தியும் a ஆனது வளிக் குமிழியின் ஆரையும் v ஆனது வளிக் குமிழியின் வேகமும் ஆகும்.

(ii) $\eta = 7{\cdot}5 \times 10^{-2}$ Pa s, $\rho_o = 900\ \text{kg m}^{-3}$, $\rho_a = 1{\cdot}225\ \text{kg m}^{-3}$, வளிக் குமிழியின் சராசரி ஆரை $a = 0{\cdot}1$ mm எனத் தரப்பட்டுள்ளது. வளிக் குமிழியின் நிறையையும் உயரத்துடன் அமுக்கத்தின் மாறல் காரணமான விளைவையும் புறக்கணித்து, வளிக் குமிழியின் முடிவு வேகத்தைக் கணிக்க.

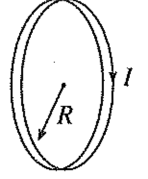
(iii) வளிக் குமிழியின் உள் அமுக்கம் $100{\cdot}33$ kPa ஆகவும் வளிமண்டல அமுக்கம் 100 kPa ஆகவும் எண்ணெயின் மேற்பரப்பிழுவை $2{\cdot}0 \times 10^{-2}\ \text{N m}^{-1}$ ஆகவும் இருப்பின், எண்ணெயின் மேற்பரப்புக்கு மட்டுமட்டாகக் கீழே வளிக் குமிழியின் ஆரையைக் கணிக்க.

(iv) உயரத்துடன் வளிக் குமிழியின் ஆரையினது வேறுபாட்டைக் கருத்திற் கொண்டு, அதனது கணநிலை வேகத்தினது நேரத்தினுடனான மாறலைப் பருமட்டியாக வரைக.

[பக். 12 ஐப் பார்க்க

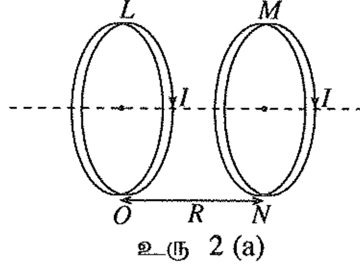
8. (*a*) (i) மிகச் சிறிய நீளம் Δl ஐ உடைய மெல்லிய கம்பியொன்றினூடாக ஓர் ஓட்டம் I பாய்கிறது. இக்கம்பியிலிருந்து ஒரு செங்குத்துத் தூரம் d இல் உள்ள புள்ளியொன்றில் காந்தப் பாய அடர்த்தி ΔB ஆனது $\frac{\mu_0 I \Delta l}{4\pi d^2}$ ஆல் தரப்படும் எனக் காட்டுக.

(ii) ஆரை R ஐயும் N முறுக்குகளையும் உடைய ஒரு தட்டையான வட்டச் சுருளினூடாக உரு (1) இற் காட்டப்பட்டவாறு ஓட்டம் I பாய்கிறது. சுருளின் மையத்தில் காந்தப் பாய அடர்த்தியின் பருமன் B இற்கான கோவையொன்றைப் பெறுக.

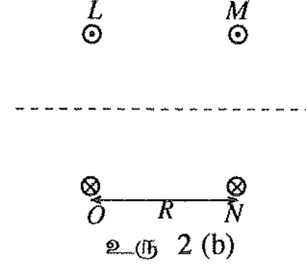


உரு (1)

(iii) அத்தகைய இரு சுருள்கள் உரு 2 (a) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வேறாக்கம் R உடன் ஓரச்சாக வைக்கப்பட்டுள்ளன. ஓட்டம் I ஐ இரு சுருள்களும் ஒரே திசையிற் கொண்டு செல்கின்றன. பொது அச்சினூடாக உள்ள சுருள்களின் ஒரு நிலைக்குத்துக் குறுக்குவெட்டு உரு 2 (b) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



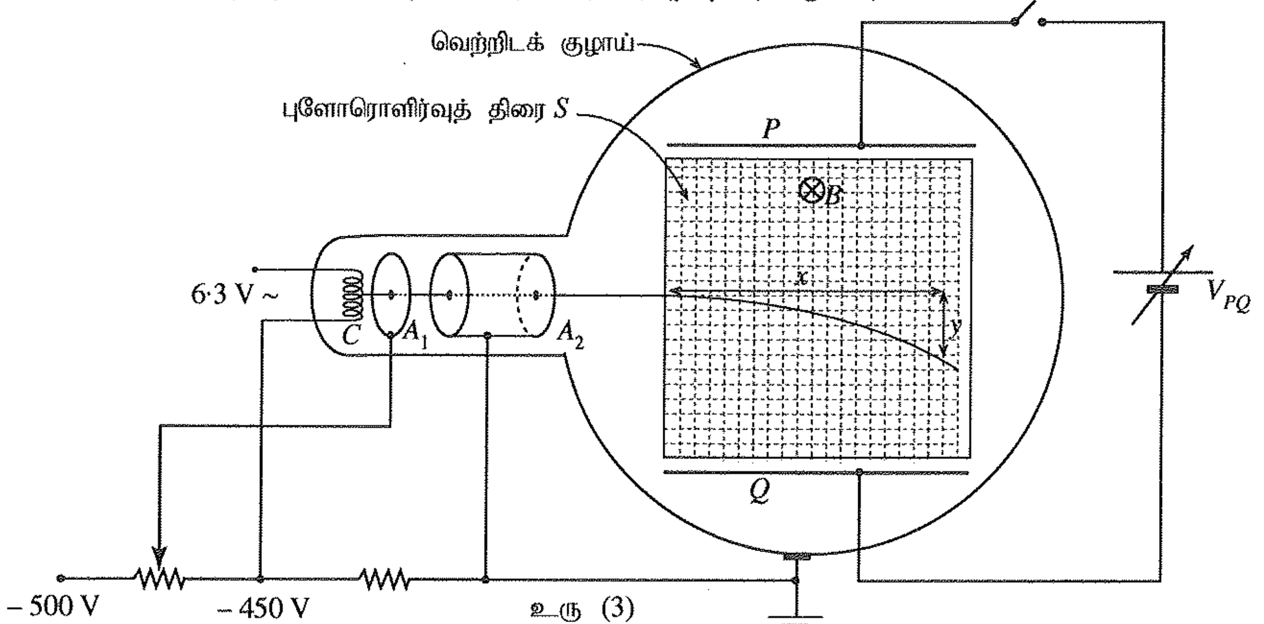
உரு 2 (a)



உரு 2 (b)

உரு 2 (b) ஐ விடைத்தாளிற் பிரதிசெய்து, இரு சுருள்கள் காரணமாக உண்டாகும் காந்தப் புலத்தை எடுத்துக் காட்டுவதற்குக் காந்தப் புலக் கோடுகளை வரைந்து காட்டுக.

(*b*) ஓர் இலத்திரன் ஏற்றத்திற்கும் திணிவுக்குமிடையே உள்ள விகிதம் $\left(\frac{e}{m_e}\right)$ ஐ துணிவதற்கு உரு (3) இற் காட்டப்பட்டுள்ள கருவியைப் பயன்படுத்தலாம். வெற்றிடக் குழாயில் ஓர் இழைக் கதோட்டு C, மின்வாய்கள் A_1, A_2, நெய்யரிக் கோடுகள் உள்ள ஒரு நிலைக்குத்துப் புளோரொளிர்வுத் திரை S ஆகியன உள்ளன. இலத்திரன் கற்றையின் பாதையைப் புளோரொளிர்வுத் திரை மீது பார்க்கலாம்.

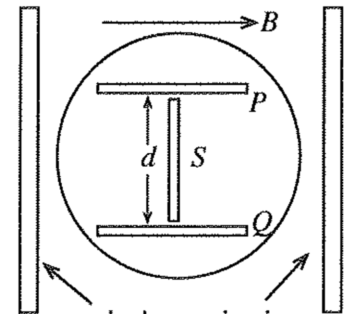


உரு (3)

(i) இலத்திரன் கற்றையின் செறிவைக் கட்டுப்படுத்தல் மின்வாய் A_1 இன் தொழிலாகும். மின்வாய் A_2 இன் தொழில் யாது?

(ii) மின்வாய் A_1 இற்கு ஒரு மறை வோல்ற்றளவு $(-V)$ ஐப் பிரயோகிக்கும்போது மின்வாய் A_2 இனூடாகச் செல்லும் ஓர் இலத்திரனின் கதிக்குரிய ஒரு கோவையைப் பெறுக. (இலத்திரனொன்றின் ஏற்றம் $-e$, இலத்திரனொன்றின் திணிவு m_e ஆகும்.)

(iii) குழாயின் கோளப் பகுதி உரு (4) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரே ஓட்டத்தைக் கொண்டு செல்லும் இரு வட்டத் தட்டைச் சுருள்களுக்கிடையே வைக்கப்படுகின்றது. இதன் மூலம் ஒரு சீரான காந்தப் புலம் B ஆனது திரை S இற்குச் செங்குத்தாகப் பிரயோகிக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் இலத்திரன்கள் ஒரு வட்டப் பாதையில் நகருமாறு செய்யப்படுகின்றன. இலத்திரன் கற்றையின் பாதையின் ஆரை r எனின், இலத்திரனின் $\left(\frac{e}{m_e}\right)$ விகிதத்திற்குரிய ஒரு கோவையைப் பெறுக.



உரு (4)

[பக். 13 ஐப் பார்க்க

(*c*) உரு (3) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு P, Q ஆகிய இரு சமாந்தர உலோகத் தகடுகளுக்கிடையே ஒரு நேரோட்ட வோல்ற்றளவைப் பிரயோகிக்கலாம். P, Q ஆகிய தகடுகள் உரு (4) இற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு தூரம் d இனால் வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளன. காந்தப் புலம் B பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள அதே வேளை இலத்திரன் கற்றையில் திறம்பல் ஏற்படாத வரைக்கும் தகடுகளுக்கிடையே அழுத்த வித்தியாசம் V_{PQ} செப்பஞ்செய்யப்படலாம். இச்செயன்முறை இலத்திரன்களின் கதியைத் துணிவதற்குரிய ஒரு மாற்று முறையாகப் பயன்படுத்தப்படலாம்.

(i) மேற்குறித்த செப்பஞ்செய்கையைச் செய்த பின்னர் P, Q ஆகிய தகடுகளுக்கிடையே உள்ள ஓர் இலத்திரனின் மீது தாக்கும் மின் விசையையும் காந்த விசையையும் வரைந்து காட்டுக.

(ii) இலத்திரன்களின் கதிக்குரிய ஒரு கோவையை d, B, V_{PQ} ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக.

(iii) $B = 1$ mT ஆகவும் $V_{PQ} = 0$ ஆகவும் இருக்கும்போது இலத்திரன்களின் பாதையின் ஆரை 6 cm ஆகும். $V_{PQ} = 840$ V ஆக இருக்கும்போது இலத்திரன் கற்றையில் திறம்பல் இல்லை. P, Q ஆகிய தகடுகளுக்கிடையே வேறாக்கம் 8 cm ஆகும்.

(1) இலத்திரனொன்றின் கதியையும்

(2) இலத்திரன் ஏற்றத்திற்கும் திணிவுக்குமிடையே உள்ள விகிதம் $\left(\frac{e}{m_e}\right)$ ஐயும்

கணிக்க.

9. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

பகுதி (A)

(*a*) ஒரு மின் முதலின் மின்னியக்க விசை (*emf*) ஆனது அம்முதலினால் ஓரலகு ஏற்றத்தின் மீது செய்யப்படும் வேலையாக வரையறுக்கப்படும். தரப்பட்ட மின்னியக்க விசையின் வரைவிலக்கணத்தைப் பயன்படுத்தி

(i) மின்னியக்க விசையின் அலகுகளைத் துணிக.

(ii) முதலொன்றினால் பிறப்பிக்கப்படும் வலுவிற்குரிய ஒரு கோவையை அதன் மின்னியக்க விசை E, அதனூடான ஓட்டம் I ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக.

(*b*) மின்னியக்க விசை E ஐயும் அகத் தடை r ஐயும் உடைய ஒரு முதல் தடை R ஐ உடைய புறத் தடையி ஒன்றுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. நேரம் t இற் சுற்றில் விரயமாகும் மொத்தச் சக்திக்குரிய ஒரு கோவையை E, r, R, t ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக.

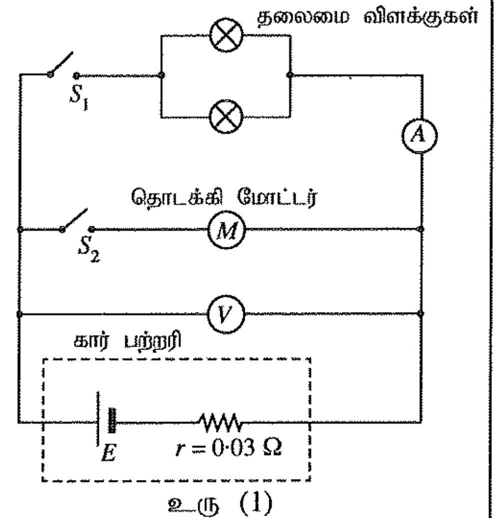
(*c*) உரு (1) இன் சுற்றிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒரு மோட்டர்க் காரின் தொடக்கி மோட்டருக்கும் (starter motor) தலைமை விளக்குகளுக்கும் வலுவை வழங்கும் ஒரு மின்னிரசாயன பற்றரியைக் கருதுக. ஒவ்வொரு தலைமை விளக்கினதும் வீதம் கணித்த வலு (rated power) 60 W ஆகும். பற்றரியினது அகத் தடை 0·03 Ω ஆகும். அம்பியர்மானி ஓர் இலட்சிய அம்பியர்மானியாகத் தொழிற்படுகின்றதெனக் கருதுக.

மோட்டர்க் காரானது தொடக்கப்படாமல் (S_2 திறந்துள்ளது) தலைமை விளக்குகளை மாத்திரம் ஒளிரச்செய்யும்போது (S_1 மூடப்படின்) வோல்ற்றுமானி 12·0 V பெறுமானமொன்றைக் காட்டுகின்றது.

(i) அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு யாது?

(ii) தலைமை விளக்கொன்றின் தடை யாது?

(iii) பற்றரியின் மின்னியக்க விசையைக் கணிக்க.



உரு (1)

(*d*) தலைமை விளக்குகள் ஒளிருகையில் தொடக்கி மோட்டரைத் தொடக்கியவுடன் (S_2 ஐ மூடியவுடன்) அம்பியர்மானி 8·0 A பெறுமானமொன்றைக் காட்டுகின்றது. இந்நிலையில்

(i) தொடக்கி மோட்டரினூடான ஓட்டம்

(ii) தொடக்கி மோட்டரின் தடை

என்பவற்றைக் கணிக்க.

(*e*) தலைமை விளக்குகள் ஒளிர்ந்து கொண்டும் தொடக்கி மோட்டரின் ஆமேச்சர் சுழன்று கொண்டும் இருக்கும்போது தொடக்கி மோட்டரினூடான மின்னோட்டம் 34·2 A ஆகவும் வோல்ற்றுமானியின் வாசிப்பு 11·0V ஆகவும் காணப்பட்டது. இந்நிலையில் தொடக்கி மோட்டரின்

(i) பின் மின்னியக்க விசையையும்

(ii) திறனையும்

கணிக்க.

(*f*) மோட்டரின் பின் மின்னியக்க விசை E_b அதனூடாகப் பாயும் ஓட்டத்துடன் மாறும் விதத்தைப் பருமட்டாக வரைக.

[பக். 14 ஐப் பார்க்க

(*g*) இரவொன்றில் தலைமை விளக்குகளை அணைத்து விடுவதற்குச் சாரதி மறந்தமையால், பற்றரி கணிசமான அளவிற்கு மின் இறக்கமடைந்திருந்தது. இதன் விளைவாக பற்றரியின் மின்னியக்க விசை 10·8 V ஆகக் குறைந்து அதன் அகத் தடை 0·24 Ω ஆக அதிகரித்தது. பற்றரியில் ஏற்பட்ட மின் இறக்கம் காரணமாகத் தொடக்கி மோட்டரினூடாகப் பாயும் ஓட்டம் அதனைச் சுழலச் செய்வதற்குப் போதியதன்று. இந்நிலையில், தொடக்கி மோட்டரினூடான ஓட்டத்தைக் காண்க.

(*h*) மேலே (*g*) இல் குறிப்பிட்ட சந்தர்ப்பத்தில் சாரதி மின்னியக்க விசை 12·3 V ஐயும் அகத் தடை 0· 02 Ω ஐயும் உடைய வேறொரு புற பற்றரியைப் பயன்படுத்தி மோட்டர்க் காரைத் தொடக்குகின்றார் (jump start). இவ்வாறு தொடக்குவதற்குப் புற பற்றரியானது மின் இறங்கிய பற்றரியுடன் ஒவ்வொன்றினதும் தடை 0· 015 Ω ஆகவுள்ள இரு மின் வடங்கள் (jumper cables) மூலம் இணைக்கப்பட்டு மோட்டர்க் கார் தொடக்கப்படுகிறது.

(i) இவ்வாறு காரைத் தொடக்குகையில், புற பற்றரியானது இறங்கிய பற்றரியுடன் இணைக்கப்படும் விதத்தைச் சுற்று வரிப்படமொன்றின் மூலம் வரைந்து காட்டுக.

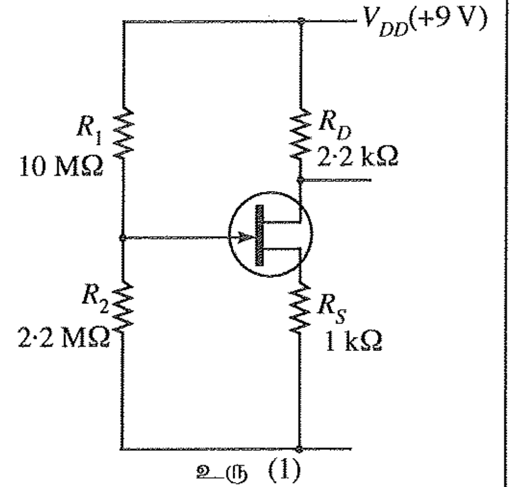
(ii) எஞ்சினைத் தொடக்கும்போது தொடக்கி மோட்டரினூடாகப் பாயும் **உயர்ந்தபட்ச** ஓட்டத்தைக் கணிக்க.

பகுதி **(B)**

(*a*) (i) புல விளைவுத் திரான்சிற்றர்கள் (FET) ஏன் ஒருமுனைவுச் சாதனங்கள் (unipolar devices) என அழைக்கப்படுகின்றன? FET இன் தொழிற்பாட்டிற்குப் பங்களிப்புச் செய்யும் ஏற்றக் காவிகள் யாவை?

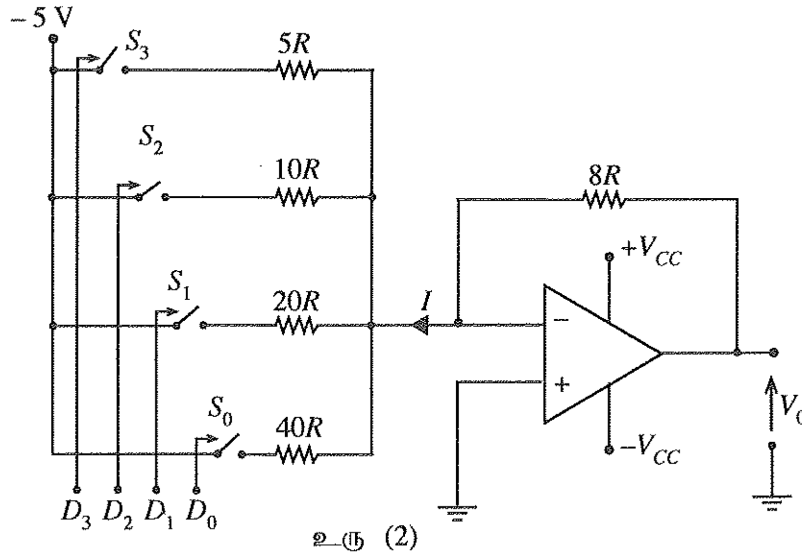
(ii) FET கள் வோல்ற்றளவால் கட்டுப்படுத்தப்படும் (voltage controlled) சாதனங்கள் எனவும் அழைக்கப்படுவது ஏன் எனக் குறிப்பிடுக.

(iii) உரு (1) இற் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றுக்கு $V_D = 5$ V எனக் கொண்டு வடிகால் ஓட்டம் (drain current) I_D, படலை முதல் (Gate-Source) அழுத்தம் V_{GS} ஆகியவற்றைக் கணிக்க.



உரு (1)

(*b*) உரு (2) இல் உள்ள செயற்பாட்டு விரியலாக்கிச் சுற்றில் ஒவ்வொரு மின்பொறிமுறை ஆளி $S_i (i = 0, 1, 2, 3)$ உம் ஒரு மின் சைகை $D_i (i = 0, 1, 2, 3)$ ஐப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் தொழிற்படுத்தப்படுகின்றது. D_i இன் பெறுமானம் 'High' (5 V) அல்லது 'Low' (0 V) ஆக இருக்கலாம். D_i இன் பெறுமானம் 'High' ஆக இருக்கும்போது உரிய ஆளி S_i மூடப்படும்; அன்றில் அது திறந்திருக்கும்.



உரு (2)

(i) D_2 'High' ஆக இருக்கும்போது தடையி 10*R* இனூடான ஓட்டத்தை *R* சார்பாகக் காண்க.

(ii) ஒரு வோல்ற்றளவுத் தொகுதி (5 V, 0 V, 5 V, 5 V) முறையே S_3, S_2, S_1, S_0 ஆகிய ஆளிகளைத் தொழிற்படுத்துவதற்கு ஒரே வேளையில் பிரயோகிக்கப்படுமெனின், உரு (2) இற் காட்டப்பட்டுள்ள ஓட்டம் *I* ஐ *R* இன் சார்பிற் கணிக்க.

(iii) ஒரு வோல்ற்றளவுத் தொகுதி (5 V, 5 V, 5 V, 5 V) முறையே S_3, S_2, S_1, S_0 ஆகிய ஆளிகளைத் தொழிற்படுத்துவதற்கு ஒரே வேளையில் பிரயோகிக்கப்படின் பயப்பு வோல்ற்றளவு V_0 ஐக் கணிக்க.

[பக். 15 ஐப் பார்க்க

(*c*) பணத்தின் மூலம் தொழிற்படுத்தப்படும் 'சிற்றுண்டி வழங்கி' (Snack dispenser) இயந்திரம் ஒன்று பின்வரும் நிபந்தனைகளின் கீழ் ஒரு 'மாரி' அல்லது 'சொக்கலேற்றுக் கிறீம்' பிஸ்கட் பைக்கற்றை வழங்குகின்றது.

- சரியான பணத் தொகையைச் செலுத்துதல் (I)
- 'மாரி' (M) ஐ அல்லது 'சொக்கலேற்றுக் கிறீம்' (C) ஐத் தெரிந்தெடுத்தல்
- 'மாரி' தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டால் இயந்திரத்தினுள் 'மாரி இருத்தல்' (X)
- 'சொக்கலேற்று கிறீம்' தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டால் இயந்திரத்தினுள் 'சொக்கலேற்று கிறீம் இருத்தல்' (Y)

(i) ஒரு பிஸ்கட் பைக்கற்று பெறப்படத்தக்க நிபந்தனைகளுக்குத் தருக்கக் கோவையொன்றைப் பெறுக.
(ii) தருக்கப் படலைகளைப் பயன்படுத்தி இதனை எவ்வாறு செயற்படுத்தலாம் எனக் காட்டுக.

10. பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

பகுதி (A)

(*a*) (i) போயிலின் விதியையும் சாள்சின் விதியையும் எடுத்துரைக்க.
(ii) மேற்குறித்த விதிகளைப் பயன்படுத்தி இலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

(*b*) அறை வெப்பநிலை T_R இல் உள்ள கனவளவு V ஐயும் தொடக்க அமுக்கம் P_0 ஐயும் உடைய காற்றுக் குறைந்துள்ள ஒரு தயர் வால்வொன்றினூடாக நெருக்கப்பட்ட நைதரசன் (N_2) வாயுத் தாங்கியொன்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தொடக்கத்தில் தயரானது N_2 வாயுவை மட்டுமே கொண்டிருந்தது. அத்தயரில் N_2 வாயுவை நிரப்பிய பின் அதன் இறுதி அமுக்கம் P ஆகவும் அதில் உள்ள N_2 வாயுவின் மொத்த மூல்களின் எண்ணிக்கை n ஆகவும் மாறின. தயரின் கனவளவில் மாற்றம் இல்லையெனக் கொள்க.

(i) தயரில் உள்ள N_2 வாயுவானது இலட்சிய வாயுவொன்றாக நடந்துகொள்கின்றதெனக் கொண்டு, தயரினுள் பம்பப்பட்ட N_2 வாயு மூல்களின் எண்ணிக்கை $n\left(1-\frac{P_0}{P}\right)$ எனக் காட்டுக.

(ii) தயரினை N_2 வாயுவைக் கொண்டு நிரப்புவதற்குச் செய்யப்பட்ட வேலைக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

(iii) N_2 வாயுவைப் பம்பும் செயன்முறை சேறலில்லாததெனக் கொண்டு, தயரில் உள்ள N_2 வாயுவின் வெப்பநிலையில் உள்ள மாற்றம் $\frac{2}{5}\left(1-\frac{P_0}{P}\right)T_R$ எனக் காட்டுக. ஓர் இலட்சிய வாயுவின் அகச் சக்தியில் உள்ள மாற்றம் $\Delta U = nC_V\Delta T$ இனால் தரப்படும்; இங்கு C_V ஆனது மாறாக் கனவளவில் உள்ள மூலர் வெப்பக் கொள்ளளவும் ΔT ஆனது வெப்பநிலையில் உள்ள மாற்றமும் ஆகும். மாறாக் கனவளவில் ஈரணு இலட்சிய வாயுவொன்றின் மூலர் வெப்பக் கொள்ளளவு $\frac{5R}{2}$ ஆகும்; இங்கு R ஆனது அகில வாயு மாறிலியாகும்.

(iv) வெப்பநிலையில் ஏற்படும் இம்மாற்றமானது, அமுக்கத்தைத் தற்காலிகமாக ஓர் உயர் பெறுமானத்திற்கு அதிகரிக்கச் செய்யும். அமுக்கத்தில் ஏற்படும் இம்மாற்றம் $\frac{2}{5}\left(P-P_0\right)$ எனக் காட்டுக.

(*c*) மானி அமுக்கம் (gauge pressure) என்பது வளிமண்டல அமுக்கம் சார்பாக அளக்கப்படும் அமுக்கமாகும். தயர்களில் மானி அமுக்கம் வழக்கமாக psi (pound per square inch) அலகுகளில் தரப்படுகிறது. ($1\,\text{atm} \simeq 100\,\text{kPa}$ உம் $1\,\text{psi} \simeq 7\,\text{kPa}$ உம் ஆகும்). அறை வெப்பநிலையில் (27° C) காற்று குறைந்த 20 psi அமுக்கத்தில் உள்ள தயர் 30 psi அமுக்கத்தை அடையும் வரைக்கும் அதில் மேலும் N_2 வாயு நிரப்பப்பட்டது.

(i) தயரில் உள்ள N_2 வாயுவின் வெப்பநிலையில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தைக் கணிக்க.
(ii) அவ்வெப்பநிலையின் மாற்றம் காரணமாகத் தயரிலுள்ள உயர்ந்தபட்ச அமுக்கத்தைக் கணிக்க.
(iii) காற்றுக் குறைந்துள்ள ஒரு தயரிற்கு N_2 வாயுவை மேலும் நிரப்பும்போது அமுக்கத்தில் ஏற்படும் இத்தற்காலிக அதிகரிப்பைப் பொதுவாக அவதானிக்க முடிவதில்லை. இதற்கான இரு காரணங்களைத் தருக.

பகுதி (B)

பின்வரும் பந்தியை வாசித்து வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

கதிர்ப்பைக் காலுவதன் மூலம் ஓர் உறுதியில் கரு உறுதியான ஒரு கருவாக மாறும் தன்னிச்சையான தேய்வுச் செயன்முறையானது கதிர்த்தொழிற்பாடு ஆகும். தேய்வு வீதமானது அக்கணத்தில் உள்ள கதிர்த் தொழிற்பாட்டு அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கு நேர் விகிதசமமாக இருக்கின்றபோதிலும் வெளிப் பௌதிக நிலைமைகளைச் சாராததாகும்.

தைரோயிட்டுப் (Thyroid) புற்றுநோய் உள்ள நோயாளிகளுக்குச் சிகிச்சையளிப்பதற்காகக் கரு மருத்துவத்தில் கதிர்த்தொழிற்பாட்டு அயடீன் ^{131}I பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ^{131}I இன் அரை ஆயுட்காலம் 8 நாட்களாகும். அது தொடக்கத்தில் β^- துணிக்கையையும் பின்னர் γ போட்டனையும் காலுவதன் மூலம் உறுதியான ^{131}Xe ஆகத் தேய்கின்றது. இந்த β^- இன் உயர்ந்தபட்ச இழைய ஊடுருவல் நீளம் 2 mm ஆகும்.

[பக். 16 ஐப் பார்க்க

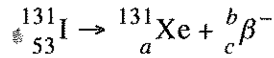
பொதுவாக ^{131}I ஆனது சோடியம் அயடைட்டாக ($Na^{131}I$) கப்சியூல் (capsule) வடிவில் நோயாளிகளுக்கு வழங்கப்படுகின்றது. அது வழங்கப்பட்டதும் குருதியோட்டத்தினால் உறிஞ்சப்பட்டுத் தைரோயிட்டுச் சுரப்பியில் செறிவடையும். ^{131}I இலிருந்து காலப்படும் கதிர்ப்பானது தைரோயிட்டுச் சுரப்பியில் உள்ள புற்றுநோய்க் கலங்களில் பெரும்பாலானவற்றை அழிக்கும்.

நோயாளி ஒரு சாத்தியமான கதிர்ப்பு முதலாக மாறுகின்றமையால் சூழலில் இருப்பவர்களுக்குக் கதிர்ப்புப் படுவதை இழிவளவாக்குவதற்கு முற்காப்பு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். நோயாளியினால் காலப்படும் கதிர்ப்பின் அளவானது வழங்கப்பட்ட ஆரம்ப மாதிரி அளவின் கதிர்த் தொழிற்பாட்டிற்கு விகிதசமமாகும். மருத்துவத் துறையில் கதிர்த் தொழிற்பாட்டுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் SI அல்லாத பொது அலகு கியூறி (Ci) ஆகும். ஒரு Ci ஆனது ஒரு செக்கனில் நிகழும் 37×10^{9} பிரிந்தழிகைகளுக்குச் சமமாகும்.

உடலில் உள்ள ஒரு கதிர்த்தொழிற்பாட்டுக்குத் திரவியம் கதிர்த்தொழிற்பாட்டுத் தேய்வினால் மாத்திரமல்லாமல் உயிரியல் அகற்றலினாலும் குறைகின்றது. இவ்வகற்றல் வெறுமனே ஓர் உயிரியற் செயன்முறையாக இருக்கும் அதே வேளை தேய்வு மாறிலி λ_b இனால் எடுத்துக்காட்டப்படும் ஓர் அடுக்குக்குறி (exponential) மாறலைப் பின்பற்றுகின்றது. ஆகவே, கதிர்த்தொழிற்பாட்டுத் தேய்வு, உயிரியல் அகற்றல் ஆகிய இரண்டினதும் விளைவாகப் பலிதத் (பயன்படு) தேய்வு மாறிலி λ_e ஆனது $\lambda_e = \lambda_p + \lambda_b$ ஆல் தரப்படும்; இங்கு λ_p ஆனது பௌதிகக் கதிர்த் தொழிற்பாட்டுத் தேய்வு மாறிலியாகும். கதிர்ப்புப் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பலித (பயன்படு) அரை ஆயுட்காலம் பலிதத் தேய்வு மாறிலியிலிருந்து கணிக்கப்படும்.

(*a*) (i) β^-, γ காலல்களுக்கிடையே உள்ள **இரு** வேறுபாடுகளைக் குறிப்பிடுக.

(ii) a, b, c ஆகியவற்றுக்குப் பதிலாகச் சரியான எண்களை இட்டுப் பின்வரும் தேய்வுச் சமன்பாட்டினை மறுபடியும் எழுதுக.



$$^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{a}Xe + {}^{b}_{c}\beta^-$$

(*b*) 100 mCi தொழிற்பாடு உள்ள புதிய $Na^{131}I$ மாதிரி ஒன்று ஒரு மருத்துவமனைக்குக் கிடைக்கப்பெறுகிறது. அறை வெப்பநிலையில் இருக்கும் ஓர் ஈயக் கொள்கலத்தில் இம்மாதிரி சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது.

(i) கதிர்த்தொழிற்பாட்டிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் SI அலகு யாது?

(ii) தேய்வு மாறிலி λ இற்குரிய ஒரு கோவையை அரை ஆயுட்காலம் T இன் சார்பில் எழுதுக.

(iii) நான்கு நாட்களுக்குப் பின்னர் மேற்குறித்த மாதிரியின் கதிர்த்தொழிற்பாட்டைக் கணித்து விடையை SI அலகுகளில் எடுத்துரைக்க. ($\ln 2 = 0{\cdot}7$ எனவும் $e^{-0{\cdot}35} = 0{\cdot}7$ எனவும் கொள்க.)

(iv) இதிலிருந்து, கதிர்த்தொழிற்பாட்டில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தைச் சதவீதத்தில் எடுத்துரைக்க.

(v) $Na^{131}I$ மாதிரியை அறை வெப்பநிலைக்குப் பதிலாக 0 °C இற் சேமித்து வைப்பதன் மூலம் கதிர்த்தொழிற்பாட்டைக் குறைக்க முடியுமா? விடையை விளக்குக.

(*c*) 100 mCi தொழிற்பாடு உள்ள $Na^{131}I$ மாதிரியின் சிறிய அளவு ஒன்று ஒரு தைரோயிட்டு நோயாளிக்கு வழங்கப்படுகின்றது.

(i) இத்தகைய ஒரு நோயாளியைக் கையாளும்போது எவ்விதக் காலல் தொடர்பாகக் கதிர்ப்புப் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்? விடையை விளக்குக.

(ii) தைரோயிட்டுச் சுரப்பியில் ^{131}I இன் பலித அரை ஆயுட்காலம் T_e ஆனது $\frac{1}{T_e} = \frac{1}{T_p} + \frac{1}{T_b}$ இனால் தரப்படலாமெனக் காட்டுக; இங்கு T_p, T_b ஆகியன முறையே கதிர்த்தொழிற்பாட்டுக்குரிய அரை ஆயுட்காலமும் உயிரியல் அகற்றலுக்கான அரை ஆயுட்காலமும் ஆகும்.

(iii) தைரோயிட்டுச் சுரப்பியில் ^{131}I இன் உயிரியல் அரை ஆயுட்காலம் 24 நாட்களெனின், ^{131}I இன் பலித அரை ஆயுட்காலத்தைக் (நாட்களில்) கணிக்க.

(iv) ^{131}I ஐ வழங்கி 4 நாட்களுக்குப் பின்னர் கதிர்த்தொழிற்பாட்டில் ஏற்பட்ட சதவீத மாற்றத்தைக் கணிக்க. ($e^{-0{\cdot}46} = 0{\cdot}63$ என எடுக்க.)

(v) கதிர்ப்புப் பாதுகாப்பு ஒழுங்குவிதிகளுக்கேற்ப ^{131}I வழங்கப்பட்ட நோயாளிகளைக் கதிர்த்தொழிற்பாடு 50 mCi இற்குக் கீழே அல்லது சமமாக இருக்கும்போது மருத்துவமனையிலிருந்து வெளியே செல்வதற்கு அனுமதிக்கலாம். இந்த ஒழுங்குவிதி பின்பற்றப்பட்டால், மேற்குறித்த ^{131}I வழங்கப்பட்ட நோயாளியை மருத்துவமனையிலிருந்து வெளியே அனுப்புவதற்கு முன்னர் எவ்வளவு காலத்திற்குத் தனிமைப்படுத்தி வைக்க வேண்டும்?

* * *